

**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

LIBEREC 2011

IVANA HALAMOVÁ

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ



Studijní program: B3107 Textil
Studijní obor: 3107R007 Textilní marketing

**IDENTIFIKACE CHEMICKÝCH VLÁKEN V
TEXTILNÍ PRAXI**

**IDENTIFICATION OF SYNTHETIC FIBERS
FOR PRACTICAL USE**

Ivana Halamová

KHT-poř. č. 752

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Hana Pařilová, Ph.D.

Rozsah práce:

Počet stran textu	39
Počet obrázků	21
Počet tabulek	7
Počet grafů	0
Počet stran příloh	22

Zadání bakalářské práce

Identifikace chemických vláken v textilní praxi

- Specifikujte možnosti identifikace textilních vláken
- Vytvořte návody a postupy při identifikaci neznámých textilních vláken
- Navrhněte soupravu chemikálií k chemické identifikaci vláken pro textilní zbožíznalce
- Ekonomicky zhodnoťte

Prohlášení

Byl(a) jsem seznámen(a) s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval(a) samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci dne 18.4.2011

.....

Podpis

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych chtěla vyjádřit poděkování vedoucí mé práce, Ing. Haně Pařilové, Ph.D. za cenné rady, odborné vedení a zejména za čas věnovaný čtení mé bakalářské práce a následným připomínkám.

Velké díky patří pracovníkům Textilního zkušebního ústavu v Brně za zázemí a technickou pomoc při realizaci praktické části.

Na závěr děkuji svým rodičům za toleranci, podporu a pomoc potřebnou pro zvládnutí studia.

ANOTACE

Cílem práce je zhodnotit možnost využití metody chemické identifikace vláken v rámci praktické výuky textilního zbožíznalství, a to jak z hlediska ekonomického, tak z hlediska složitosti metody a bezpečnosti práce.

Tato práce specifikuje možnosti identifikace textilních vláken.

V této práci je popsán zjednodušený návod a postup na určování textilních vláken. Tento návod lze použít samozřejmě i pro studenty jiných škol s textilní tematikou, velmi prospěšný by mohl být také pro soudní znalce.

KLÍČOVÁ SLOVA:

identifikace textilních vláken, materiálové složení, mikroskopická analýza vláken, rozpouštění vláken

ANNOTATION

The goal of this work is to examine possibilities and develop simple and practical method of chemical identification of textile fibres for teaching and educational purposes. Economic, practical and safety aspects were taken into consideration.

Several possibilities of identification of textile fibres are described in this work.

Final part of the work describes simple method for textile fibres identification. The method is fully applicable for different teaching programs attended to textile materials and fibre identification as well as for authorized expert.

KEY WORDS:

identification of textile fibers, fibre composition, microscopic analysis of fibers, fibers dilution

Obsah

PODĚKOVÁNÍ	4
Seznam příloh	8
Seznam obrázků.....	9
Seznam tabulek.....	10
Seznam použitých zkratk	10
1. úvod	11
2. Rozdělení textilních vláken a jejich identifikace.....	12
2.1. Rozdělení textilních vláken	12
2.1.1. Přírodní vlákna	12
2.1.2. Chemická vlákna	12
2.1.3. Charakteristiky nejčastěji využívaných vláken	13
2.1.4. Vlastnosti chemických vláken	15
2.2. Přehled metod identifikace textilních vláken	17
2.2.1. Mikroskopická vizuální prohlídka.....	17
2.2.2. Mikroskopická rozpouštěcí analýza	19
2.2.3. Spalovací zkouška	20
2.2.4. Infračervená spektroskopie.....	21
2.2.5. Identifikace chemických vláken pomocí stanovení jejich teploty tání.....	21
3. Mikroskopická rozpouštěcí analýza	22
3.1. Omezení zkoušek v rámci práce.....	22
3.2. Systém mikroskopické identifikace vláken	23
3.3. Další postupy určování chemických vláken	24
3.4. Potřebné vybavení pro samotné stanovení	24
3.4.1. Technické vybavení.....	24
3.4.2. Seznam chemikálií a jejich příprava.....	26
3.5. Postup identifikace vláken.....	27
3.5.1. Příprava vzorku	27
3.5.2. Příprava preparátu.....	27
3.5.3. Rozpouštění	28
3.5.4. Vyhodnocení.....	29
3.5.5. Příklad postupu rozpouštění	29

4.	využití chemické identifikace vláken při výuce textilního zbožíznalství.....	31
4.1.	Zajištění bezpečnosti práce.....	31
4.1.1.	Bezpečnost práce při používání chemických látek.....	31
4.1.2.	Bezpečnostní předpisy pro používané chemické látky- R, S věty.....	32
4.1.3.	Uskladnění chemických látek.....	33
4.1.4.	Rizika poškození stávajícího vybavení.....	33
4.2.	Návrh a cenová kalkulace testovací sady	34
4.2.1.	Kalkulace technického vybavení – seznam součástí a cena	34
4.2.2.	Kalkulace chemikálií – seznam chemikálií a jejich cena	35
4.2.3.	Souhrnná kalkulace testovací sady	35
5.	Zhodnocení využití testovací sady na FT TUL	36
5.1.	Ekonomické zhodnocení využití testovací sady na FT TUL.....	36
5.2.	Bezpečnostní požadavky na využití testovací sady na FT TUL.....	36
6.	Závěr.....	38
7.	Seznam použité literatury:	39

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha číslo 1.

- Zacházení s chemikáliemi, zásady první pomoci

Příloha číslo 2.

- Sada bezpečnostních listů k chemikáliím

Příloha číslo 3.

- Box se sadou chemikálií a technické pomůcky

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1.	vlna	17
Obrázek 2.	bavlna	18
Obrázek 3.	triacetát	18
Obrázek 4.	polyamid	18
Obrázek 5.	viskóza	18
Obrázek 6.	akryl	19
Obrázek 7.	polyester	19
Obrázek 8.	polyethylen	19
Obrázek 9.	přístroj k infračervené spektroskopii	21
Obrázek 10.	mikroskop	24
Obrázek 11.	pomůcky	25
Obrázek 12.	preparát	27
Obrázek 13.	krok č.1 nenarušené akrylové vlákno	28
Obrázek 14.	krok č.2 po zakápnutí kyselinou, proniknutí k vláknům	28
Obrázek 15.	krok č.3 většina vláken rozpuštěná.....	28
Obrázek 16.	krok č.4 všechna vlákna se rozpustila	28
Obrázek 17.	krok č.1 nenarušené PES vlákno	29
Obrázek 18.	krok č.2 rozpadající se vlákna v kyselině	29
Obrázek 19.	krok č.3 zbytek rozpadajících se vláken	29
Obrázek 20.	krok č.4 všechna vlákna se rozpustila	29
Obrázek 21.	sada chemikálií	38

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1.	Spalování vláken	20
Tabulka 2.	Bod tání jednotlivých vláken.....	22
Tabulka 3.	tabulka určená k rozpouštěcí analýze	23
Tabulka 4.	Seznam chemikálií.....	26
Tabulka 5.	Seznam a kalkulace technického vybavení	34
Tabulka 6.	Seznam a kalkulace chemikálií.....	35
Tabulka 7.	Souhrnná kalkulace testovací sady	35

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ČSN	Česká státní norma
EN	Evropská norma
ISO	Mezinárodní norma
ISO	International Organisation for Standardisation
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
PN	Podniková norma
ATR	Attenuated Total Reflectance
Sb.	Sbírka zákonů
tzn.	to znamená
R věty	popisují riziko při nakládání s nebezpečnými chemickými látkami
S věty	popisují opatření při nakládání s nebezpečnými chemickými látkami

1. ÚVOD

Cílem mojí práce je zhodnotit možnost využití metody chemické identifikace vláken v rámci praktické výuky textilního zbožíznalství, a to jak z hlediska ekonomického, tak z hlediska složitosti metody a bezpečnosti práce.

Je zde popsán zjednodušený návod na určování textilních vláken pomocí mikroskopické analýzy, doplněné o použití chemických metod. S ohledem na jednoduchost a názornost zvoleného postupu by práce měla sloužit především studentům Technické univerzity v Liberci, Fakulty textilní, Katedry hodnocení textilií. Popsaný postup však umožňuje všeobecné použití a lze jej použít nejen jako vzdělávací pomůcku pro studenty ale také například pro soudní znalce při řešení problematiky rychlé identifikace textilních vláken použitých pro konstrukci oděvu.

Z důvodu rozsahu obsahuje bakalářská práce pouze popis metodiky identifikace jednokomponentních textilních materiálů bez povrchových úprav a odhlédla jsem od rozboru vícekomponentních přízí. Postup identifikace vláken je zde do určité míry odlišný a vyžaduje praktickou zkušenost a dodržování postupů aplikovatelných pouze v profesionálních podmínkách laboratoří.

2. ROZDĚLENÍ TEXTILNÍCH VLÁKEN A JEJICH IDENTIFIKACE

2.1. Rozdělení textilních vláken

Textilní vlákna se dělí podle způsobu jejich získávání. První skupinou jsou přírodní vlákna, která se vyskytují přímo v přírodě. Druhou skupinou jsou vlákna chemická, která se nezískávají přímo z přírody, ale více či méně technicky náročnou průmyslovou výrobou. Přírodní vlákna se dělí podle toho, zda se získávají z rostlin, živočichů nebo minerálů. Chemická vlákna pak dělíme podle toho, z jakých polymerů vlákna vyrábíme. K výrobě se využívají přírodní polymery, označují se chemická vlákna z přírodních polymerů a nebo polymery nově vytvořené – syntetické, vlákna se označují jako chemická vlákna ze syntetických polymerů.

Souhrnný přehled dle profesora Militkého je v následujícím schématu. [1].

2.1.1. Přírodní vlákna

Rostlinná			Živočišná		Minerální
<u>ze semen a plodů</u>	<u>z listů</u>	<u>ze stonků</u>	<u>vlna a chlupy</u>		azbest
bavlna	sisal	len	ovčí	hedvábí pravé	
kokos	agave	juta	mohér	tussah (plané)	
	henequen	konopí	kašmír	pavoučí	
	abaca	ramie	alpaka		
		kenaf	vikuňa		
		kopřiva	velbloud		
			králik		

2.1.2. Chemická vlákna

Vlákna chemická z přírodních polymerů

Regenerovaná celulóza	deriváty celulózy	regenerované bílkoviny	biosyntéza ostatní
viskózová	triacetát	kasein	kyselina mléčná
mědnaté hedvábí	semi diacetát	zein	polyhydroxybutyrát
nitrátové hedvábí		arašídová	bakteriální celulóza
lyocelová		sojová	chitinová chitosanová
z roztoku v H ₃ PO ₄		regenerované hedvábí	alginátová

<u>Vlákna chemická ze syntetických polymerů</u>					
Polyamidy	Polyestery	Vinylové deriváty	Polyolefiny	Polyuretany	Speciální
PA 6	PES(2)*	PAN	PE	EL	PBO
PA 6.6	PEN	PVC	PP		PBI
PA 4	PES(3)	PVA	-		PEI
Nomex	PES(4)	PTFE	-		PEEK
Kevlar	Aromatické	Polystyren	-		Novolak

2.1.3. Charakteristiky nejčastěji využívaných vláken

Vlákna rostlinná – bavlna

Bavlna je jednobuněčné vlákno, obrůstající semena bavlníku. Zralé vlákno má podobu stočené stužky, ledvinovitý průřez s tlustou sekundární stěnou a charakteristickým kanálkem - lumenem. Ke stáčení dochází při vysychání bavlny v důsledku tvorby silných vodíkových můstků, které již nelze porušit. Bavlna je zdrojem nejčistší celulózy, a proto je nejdůležitějším přírodním vláknem.

Povrch vlákna je tvořen tenkou primární stěnou – kutikulou, z vosků, pektinů a proteinů. Hlouběji do středu vlákna přechází primární vrstva ve vrstvu sekundární, sestávající ze spirál, tvořených fibrilami. Tenká terciární vrstva (vnitřní), necelulózového složení, ohraničuje středový kanálek - lumen [1].

Vlákna živočišná vlna

Vlna je vlákno živočišné srsti, tvořené keratinem.

Keratin existuje ve třech formách, a sice jako α , β a γ -keratin. Hlavní řetězec α -keratinu je pravidelně uspořádan do šroubovice, mechanickým tahem se může napřímít a přejít do častější konfigurace β -keratinu. β -keratin tvoří pravidelně lomené natažené polypeptidické řetězce, které jsou navzájem propojené vodíkovými můstky mezi = NH- a -CO- skupinami. O γ -keratinu se hovoří jako o superkontrahovatelném. Má meandrovité uspořádání. K superkontrakci dochází porušením vodíkových a disulfidických můstků vlivem prostředí při plstění vlny a krabování. [1]

Vlákna chemická - polyester

Polyestery jsou makromolekulární látky, v jejichž hlavním řetězci se opakuje esterová vazba [2], [3]. Přípravují se výhradně polykondenzačními reakcemi vícesytných kyselin nebo jejich anhydridů s vícesytnými alkoholy. Z kyselin se používá kyselina ftalová a její anhydrid (maleinanhydrid), kyselina tereftalová a adipová. Glycerol, ethylenglykol, 1,2-propylenglykol, pentaerytriol tvoří druhou složku [3]

Při výrobě polymeru se obvykle vychází z dimetylésteru kyseliny tereftalové, který se reesterifikací ethylenglykolem převede na diethylenglykoltereftalát. Katalyzovaná reesterifikace probíhá při 150 °C v nerezových nádobách s elektrickým vyhříváním. Po oddestilování vzniklého methylalkoholu, následuje za sníženého tlaku a při teplotě 270 – 290 °C, polykondenzace ethylenglykoltereftalátu [1], [2], [4].

Druhou možností výroby klasického polyesteru je přímá esterifikace kyseliny tereftalové a ethylenglykolu [2].

Polyesterová vlákna se dluží až do 500 % původní délky a to za tepla i za chladu. Dloužením do 100 °C získávají vlákna nejvýhodnější fyzikální vlastnosti. Po dloužení se vlákno fixuje horkou parou [2].

V textilním průmyslu se nejčastěji setkáme s vlákny z polyethylentereftalátu. Je to dáno jejich relativně snadnou výrobou a příznivou cenou. Fyzikální vlastnosti chemických vláken byly mnohokrát prakticky ověřeny.

Vlákna chemická - polypropylen

Polymer se vyrábí koordinační stereospecifickou polymerací propylénu, při teplotě 100 °C a tlaku 3 MPa, za použití Ziegler-Nattových katalyzátorů (TiCl_3 , $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$). Vzniká vysoce krystalický izotaktický polypropylen s pravidelnou strukturou, s vysokým bodem tání, dobrými mechanickými vlastnostmi a molekulovou hmotností granulátu 100 až 600 tisíc [1]. Tavenina polymeru se zvlákní a dluží, v závislosti na použití vlákna. Dloužené vlákno se stabilizuje zahříváním při 100 °C po dobu 30 minut [2].

2.1.4. Vlastnosti chemických vláken

Tato práce je soustředěna na práci s chemickými vlákny, proto je tato kapitola zaměřena právě na popis všech druhů chemických vláken.

Vlákna mají rovnoměrnou tloušťku, nekonečnou délku a vysoký lesk, nejčastěji jsou průsvitná, vlákna matovaná jsou bílá. Chemická vlákna se vyrábí jako hedvábí, ale pro spřádání je nutné je nasekat na odběratelem definovanou délku (bavlnářský či vlnářský typ stříže). Výhodou stříže z chemických vláken je, že díky řízenému procesu sekání mají všechna vlákna stejnou délku.

Polyamid

Výhody:

Dobrá stálost vůči účinkům mikroorganismů, za normální teploty dobrá tvarová stálost.

Nevýhody:

Nízké stálosti na světle a vůči povětrnostním vlivům, vysoký sklon k tvorbě statického náboje, velký sklon ke žmolkovitosti.

Použití:

Velmi široké použití nejen na oděvy (punčochové zboží, elastické prádlo, sportovní oděvy), ale i na technické textilie, bytový textil [5].

Viskóza

Výhody:

Dobré fyziologické vlastnosti a dobrá barvitelnost, příjemný omak, snadná zpracovatelnost, malý sklon ke vzniku elektrostatického náboje, malý sklon ke tvorbě žmolků, chladný omak.

Nevýhody:

Nízká pevnost a tvarová stálost - mačkavost. Vlákna mají velkou bobtnavost, což je spojeno s malou pevností a velkou tažností za mokra. Nestálá vůči vyšším teplotám – sráživá.

Použití:

Samostatně jako náhrada bavlny nebo ve směsích s nízko sorpčními vlákny, šatovky [5].

Akryl

Výhody:

Dobrá stálost na světle, vůči povětrnostním vlivům, vysoká objemnost, vysoký tepelně izolační účinek, dobrá tvarová stálost.

Nevýhody:

Větší sklon ke vzniku statického náboje, střední sklon ke žmolkování.

Použití:

Univerzální použití na vrchní ošacení, pletené výrobky, pletací příze a bytové textilie [5].

Polyester

Výhody:

Jednoduchá údržba výrobků, vysoká pevnost, odolnost v oděru, tvarová stálost, malá navlhavost, nejodolnější vlákna vůči povětrnostním podmínkám a stálosti na světle [5].

Nevýhody: velký sklon ke vzniku statického náboje a ke žmolkování

Použití:

Použití na oděvy jak samostatně tak i ve směsích, jako izolační vrstva oděvních výrobků, technické textilie, geotextilie [5].

Acetátová vlákna

Výhody:

Termoplasticita, malá navlhavost, dobrá tvarová stálost, malý sklon ke žmolkování.

Nevýhody:

Sklon ke vzniku statického náboje, vysoký oděr, nízká pevnost za sucha.

Použití:

Dámské lehké šatovky, šátky, kravaty [5].

Polyuretan

Výhody: Vysoká tažnost, pružnost.

Nevýhody:

Malá stálost na světle, vůči povětrnostním vlivům, vůči vyšším teplotám vody a vzduchu

Použití:

Nahrazuje pryžová vlákna, používá se na elastické prádlo, sportovní oděvy, jako komponent do textilií [5]

2.2. Přehled metod identifikace textilních vláken

Identifikaci vláken lze provádět různými metodami:

- mikroskopická vizuální prohlídka – prohlídka vláken pod mikroskopem
- mikroskopická rozpouštěcí analýza – sledování rozpouštění vláken pod mikroskopem
- spalovací zkouška – pozorování způsobu hoření vláken
- infračervená spektroskopie – zjišťování pomocí infraskpektrofotometru
- identifikace chemických vláken pomocí stanovení jejich teploty tání
- chemické rozpouštění dle direktiv EU resp. vyhlášky MPO 93/1999 Sb.

2.2.1. Mikroskopická vizuální prohlídka

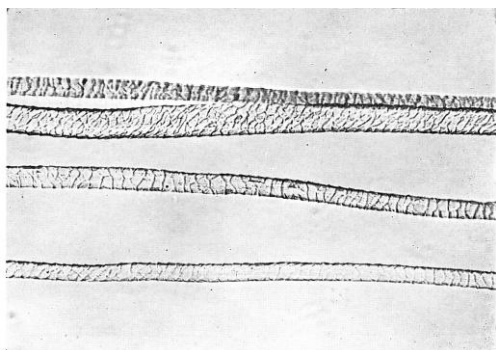
Nejjednodušší je vlákna určit vizuálně, tento postup lze aplikovat pouze u přírodních a živočišných vláken, která mají svou charakteristickou povrchovou strukturu.

Pomocí mikroskopické prohlídky lze stanovit s velmi vysokou pravděpodobností v připraveném preparátu o která přírodní a živočišná vlákna se jedná.

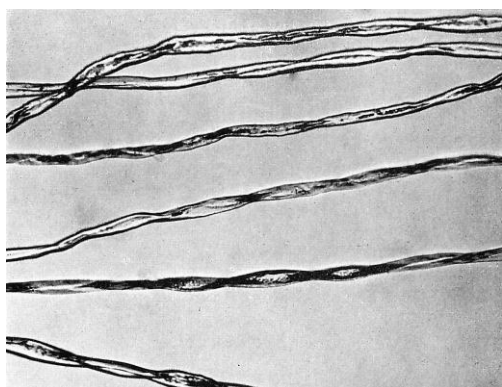
Tento postup optického zjišťování nelze uplatnit u vláken chemických, protože to jsou vlákna převážně hladká, rovná a bez konkrétních znaků. Z tohoto důvodu stanovování chemických vláken probíhá chemickou cestou.

Identifikace vláken – podélný mikroskopický pohled

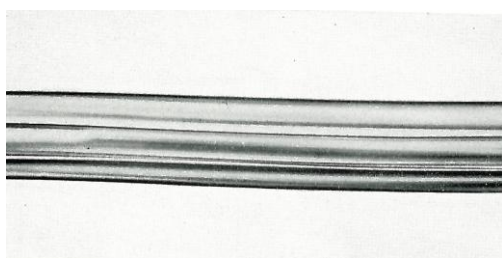
Na níže uvedených obrázcích můžeme vidět zástupce přírodních i chemických vláken pod mikroskopem v podélném řezu [6].



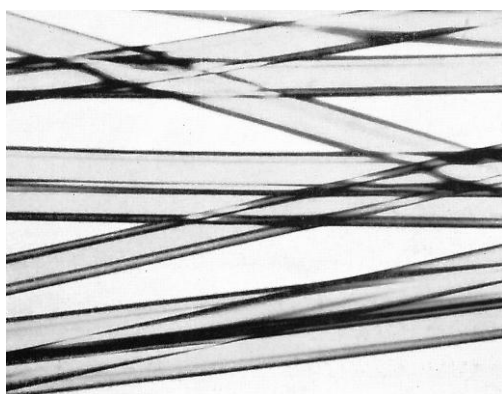
Obrázek 1. vlna



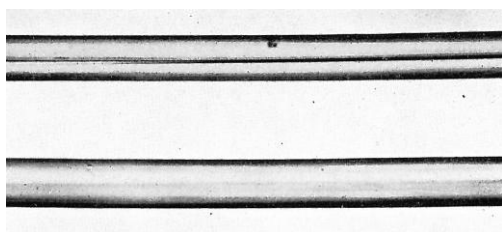
Obrázek 2. *bavlna*



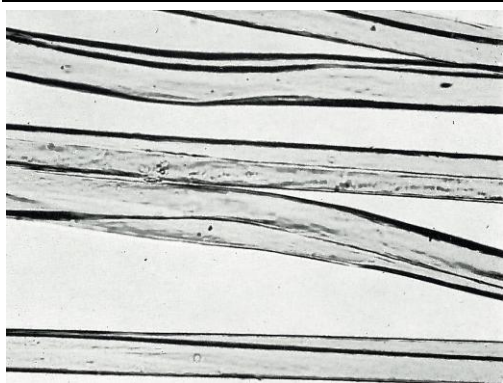
Obrázek 3. *triacetát*



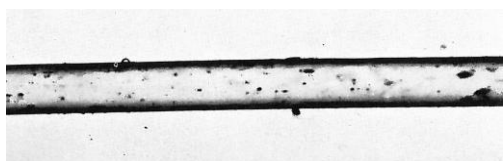
Obrázek 4. *polyamid*



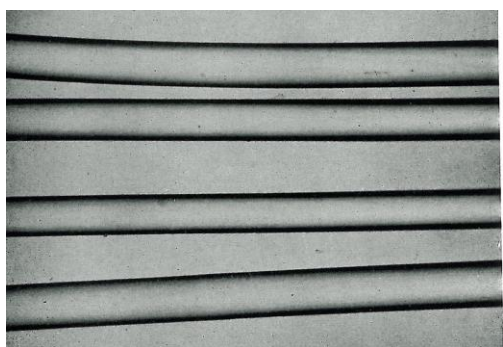
Obrázek 5. *viskóza*



Obrázek 6. *akryl*



Obrázek 7. *polyester*



Obrázek 8. *polyethylen*

2.2.2. Mikroskopická rozpouštěcí analýza

Mikroskopickou zkouškou lze vizuálně snadno identifikovat jednotlivé druhy vláken přírodních a odlišit je od vláken chemických. Vzhled chemicky vyrobených vláken v porovnání s vlákny přírodními vykazuje velké rozdíly.

Většina chemických vláken má pod mikroskopem vzhled hladkých, rovných tyčinek. Pro jejich identifikaci je třeba zvolit metodu chemickou, která je založena na různém rozpouštění vláken. Vlákna mají specifickou rozpustnost v různých rozpouštědlech.

2.2.3. Spalovací zkouška

Pomocí spalovací zkoušky lze velmi laickým způsobem určit, zda se jedná o vlákna rostlinná, živočišná nebo chemická. Pro každou skupinu je charakteristický určitý zápach a to, jakým způsobem vlákno hoří nebo se taví. Tato zkouška není příliš vhodná pro profesionální zjišťování materiálového složení.

Druh vlákna	Rychlost spalování, dým	Změna skupenství	Zápach	Popel
Celulosová vlákna (viskóza)	Hoří velmi rychle, dým světlý	Shoří na popel	Po spáleném papíru	Velmi jemný, šedobílý
Celulosová vlákna (acetát)	Hoří rychle, dým světlý	Taví se, vzniká černá kulička	Po spáleném papíru, má kyselý nádech	Černá kulička se při dalším pálení změní v bílý popel
Rostlinná vlákna (len, bavlna...)	Hoří rychle, dým světlý	Shoří na popel	Po spáleném papíru	Jemný, šedobílý
Přírodní hedvábí	Hoří, dým světlý	Vytváří černou kuličku	Po spálených vlasech a nehtech	Černý škvarek lze rozmělnit
Živočišná vlákna (vlna, srsti...)	Hoří pomalu, praská, dým světlý	Škvaří se na křehký škvarek	Po spálených vlasech a nehtech	Černý škvarek lze rozmělnit
Syntetická vlákna (polyester, akryl, polypropylen, polyamid,...)	Hoří, dým černý	Taví se a později tvoří volně tuhnoucí plastickou hmotu	Po taveném asfaltu	Po vychladnutí tvoří tvrdou černou kuličku
Skleněná vlákna	Nehoří	Taví se v čirou kuličku	Žádný	Čirá kulička
Speciální nehořlavá vlákna (kevlar)	Nehoří	Taví se v černou kuličku	Žádný	Černá kulička

Tabulka 1. Spalování vláken

2.2.4. Infračervená spektroskopie

Infračervená spektroskopie je spektroskopická kvalitativní metoda, (technika zeslabené totální reflektance - ATR - Attenuated Total Reflectance) pro identifikaci organických sloučenin. Metoda využívá infračervený laser. Molekuly organických látek absorbují po dopadu infračervené záření a rozkmitají se. Absorbují specifické vlnové délky tepelného záření, které tyto vibrace molekul vyvolají. Detektor zaznamená laserová záření „ochuzené“ o absorbované vlnové délky. Výsledkem je spektrum charakteristické pro jednotlivé látky.

Výstupem je grafické znázornění spektra, které může být následně identifikováno pomocí digitální knihovny infračervených spekter.



Obrázek 9. přístroj k infračervené spektroskopii

2.2.5. Identifikace chemických vláken pomocí stanovení jejich teploty tání

Tato metoda je založena na změření teploty tání, která je pro každý materiál specifická. Měření je vhodné provádět pomocí diferenciální skanovací kalorimetrie. Postup měření je popsán např. v normě ISO 11357-3 [7] nebo v metodice vypracované Výzkumným ústavem vlnářským. PN 251-07-85 [8].

Teplota tání (°C)	Název vlákna
163 - 175	Polypropylen
180 - 190 za rozkladu	Polyvinylchlorid
183	Polyuretan
215 - 218	Polyamid 6
232	Diacetát
235 - 250 za rozkladu	Akryl
245 - 255	Polyamid 6.6
250 - 260	Polyester
290 - 300	Triacetát

Tabulka 2. Bod tání jednotlivých vláken

3. MIKROSKOPICKÁ ROZPOUŠTĚCÍ ANALÝZA

3.1. Omezení zkoušek v rámci práce

Mikroskopické určování vláken pomocí rozpouštědel má určitá omezení v identifikaci některých chemických vláken. Z důvodu rozsahu práce bude v následujících kapitolách popsáno využití mikroskopické identifikace vláken pouze na nejčastěji používaná jednokomponentní chemická vlákna, a to polyamid, viskóza, akryl, polyester, polypropylen, polyetylen.

3.2. Systém mikroskopické identifikace vláken

Systém identifikace vláken pomocí jejich rozpouštění pod mikroskopem, je založen na stupni rozpustitelnosti jednotlivých chemických vláken tzn., že je stanovena přesně specifikovaná řada rozpouštědel (kroků rozpouštění), která v okamžiku rozpouštění daného zkoumaného vlákna přesně identifikuje jeho typ (chemickou podstatu).

Rozpouštění je nejjednodušší a nejrychlejší metoda k identifikaci jednotlivých druhů vláken i směsí. Metoda je vhodná k identifikaci směsí přírodních i chemických vláken, neboť udává velmi přesné kvalitativní složení materiálu v preparátu. Zkouška spočívá v přípravě preparátu a jeho postupném zakapávání rozpouštědly. Proces rozpouštění resp. chování vlákna pod mikroskopem po aplikaci rozpouštědla, je sledován pod mikroskopem. Metoda slouží jen k identifikaci vláken, nelze použít pro kvantifikaci vláken např. ve směsovéch přízích.

Tabulka určování:

Krok	Rozpouštěné vlákno	Rozpouštědlo	Nerospouští se vlákna
1.	polyamid	kyselina mravenčí 85 %	bavlna, viskóza, polyester, polypropylen
2.	viskóza	kyselina sírová 60 %	bavlna
3.	bavlna	kyselina sírová 70 %	akryl, polyester, polypropylen
4.	akryl	kyselina dusičná 65 %	polyamid, polyester, polypropylen
5.	polyester	kyselina sírová 96 %	polyethylen, polypropylen
6.	polyethylen, polypropylen	* nerospouští se ani kyselinou sírovou 96 %	

Tabulka 3. tabulka určená k rozpouštěcí analýze

*) Tato vlákna nelze mikroskopicky pomocí rozpouštědel od sebe rozeznat. Je třeba v dalším kroku provést zkoušku jinou metodou – nejčastěji používané metody jsou infračervená spektroskopie nebo stanovení bodu tání.

3.3. Další postupy určování chemických vláken

Na identifikaci jednotlivých vláken neexistují technické normy. Pro zjišťování vícekomponentních materiálů se používá:

- Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. **93/1999 Sb.** kterou se stanoví postupy pro kvantitativní analýzu dvousložkových směsí textilních vláken [9]
- Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. **94/1999 Sb.**, kterou se stanoví postupy pro kvantitativní analýzu tříložkových směsí textilních vláken [10]

3.4. Potřebné vybavení pro samotné stanovení

3.4.1. Technické vybavení

V tomto odstavci je počítáno jen s tím nejnutnějším základním vybavením z ekonomického důvodu při pořizování.

Mezi základní vybavení patří:

Mikroskop

Pro účely této metody je postačující mikroskop, který má zvětšení 100x. Např. studentský mikroskop - binokulární, typ SM 5 SP. Vhodný okulár je se zvětšením 10x.



Obrázek 10. mikroskop

Sklička podložní

Podložní sklička musí být čirá, aby propouštěly světlo. Jsou obdélníkového tvaru o rozměrech 76 x 26 x 1 mm.

Sklička krycí

Sklička krycí musí být čirá. Jsou čtvercového tvaru o rozměrech 22 x 22 mm.

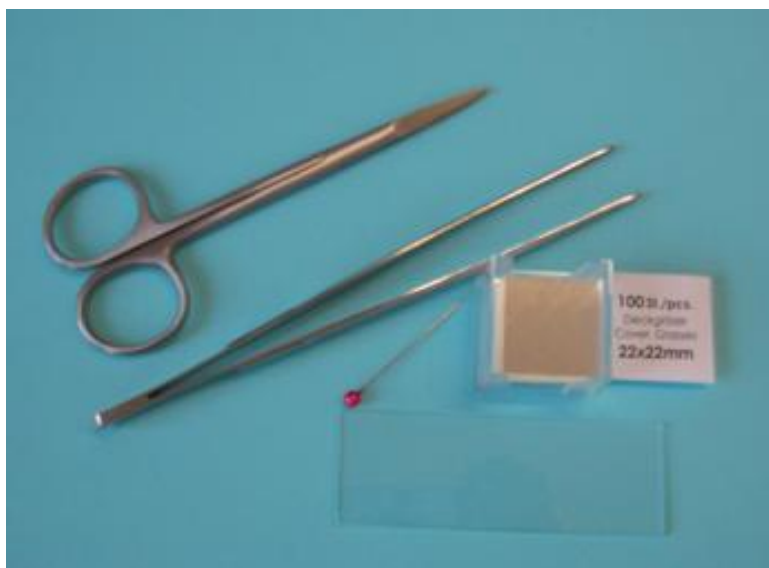
Nůžky

Je dobré mít nůžky s ostrou špičkou.

Pinzeta, jehla

Pipety

Pipety lze používat skleněné, nebo jednorázové plastové.



Obrázek 11. pomůcky

3.4.2. Seznam chemikálií a jejich příprava

Název chemikálie	Hustota	Čistota
Kyselina sírová 96 %	1,836	pro analýzu
Kyselina sírová 70 %	1,611	pro analýzu
Kyselina sírová 60 %	1,498	pro analýzu
Kyselina dusičná 65 %	1,39	pro analýzu
Kyselina mravenčí 85 %	1,195	pro analýzu

Tabulka 4. Seznam chemikálií

V prvním kroku přípravy je potřeba nachystat 5 skleněných lahvíček o objemu 100 ml pro uchovávání jednotlivých rozpouštědel. Čisté a suché lahvičky je nezbytné správně popsat druhem chemikálie, její koncentrací a datem přípravy a dále symbolem nebezpečnosti a R, S větami.

Kyselina sírová je dodávána od dodavatele v koncentrovaném stavu v lahvích o objemu 1000 ml. Je nutné ji naředit na požadovanou koncentraci 60 % a 70 % podle pravidel zacházení s chemickými látkami.

Kyselina dusičná a mravenčí je dodávána v požadované koncentraci.

Odměrným válcem se odměří 50 ml ze zásobních roztoků chemikálií a za pomoci nálevky převede do skleněných lahvíček o objemu 100 ml. Lahvičky se uzavřou originálním uzávěrem s vložkou určeným k těmto lahvičkám.

Je důležité dodržovat určenou koncentraci kyselin s odchylkou $\pm 1\%$. Při nedodržení této přesnosti při ředění kyselin by byl ovlivněn výsledek rozpouštění [11]. Při přípravě roztoků je nezbytné zkontrolovat po naředění jejich hustotu hustoměrem !

3.5. Postup identifikace vláken

3.5.1. Příprava vzorku

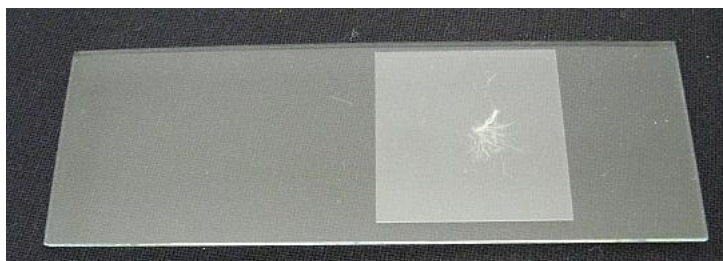
Zkoušku mikroskopického rozpouštění nelze provádět na hotovém výrobku. Hotový výrobek, tkanina nebo pletenina se rozebere na jednotlivé nitě (příze). U tkanin se připraví preparáty jednotlivě z osnovních a útkových nití.

Jednotlivé nitě nebo příze se musí pro zkoušku upravit - dokonale rozvláknit na jednotlivá vlákna a připravit preparát na podložním sklíčku. Rozvláknění příze na jednotlivá vlákna provedeme pomocí jehly.

3.5.2. Příprava preparátu

Ze vzorku se připraví několik potřebných preparátů s ohledem na předpokládané materiálové složení. Textilie rozvlákněná na jednotlivá vlákna se nastříhá na krátké úseky vláken a položí na podložní sklíčko a překryje sklem krycím. Pod mikroskopem se pak pozorují jednotlivá vlákna a jejich chování po zakápnutí rozpouštědlem. Preparáty se postupně zakapávají jednotlivými rozpouštědly 1 až 6 viz. Tabulka 3 a pozoruje se, zda se vlákna rozpouštějí.

Je velmi důležité připravovat preparát pečlivě, dbát na čistotu a přesnost. Obě skla podložní i krycí musí být čistá a vyleštěná. Skla vždy bereme za hrany, aby nám nevnikaly na plochách otisky prstů. Na podložní sklo se nastříhají jednotlivá vlákna z rozvlákněné příze o délce cca 1-2 mm. Je třeba dbát na to, aby nastříhaná vlákna na podložním sklíčku byla ojednocená a nevznikl shluk vláken. Nastříhaná vlákna na podložním sklíčku se překryjí sklem krycím. Stejným způsobem se připraví 5 preparátů pro každý zkoumaný vzorek.



Obrázek 12. preparát

3.5.3. Rozpouštění

Preparát se vloží do vodiče (křížového stolu) mikroskopu s jedním odpruženým výklopným ramenem, jímž se přitlačuje vložený preparát k pevnému rameni vodiče. Mikroskop je třeba zaostřit na jednotlivá konkrétní vlákna a ta vizuálně prohlédnout.

Podle postupu na rozpouštění (viz Tabulka 3) se napipetuje příslušná chemikálie. Špička pipety se přiloží k preparátu, přesněji na sklíčko podložní k hraně sklíčka krycího. Za současného sledování preparátu pod mikroskopem se zakápně kapkou rozpouštědla z pipety hrana krycího skla. V této chvíli je nutné pozorně sledovat prostup (vzlínání) rozpouštědla pod krycím sklem a jeho reakci s vláknem.

Metoda slouží jen k identifikaci vláken, nelze použít pro kvantifikaci.

Ukázka rozpouštění

Rozpouštění probíhalo na mikroskopu LEICA CME a obrazová dokumentace byla pořízena přídatnou kamerou LEICA k tomuto mikroskopu.

Příklad: Rozpouštění akrylového vlákna v kyselině dusičné 65%



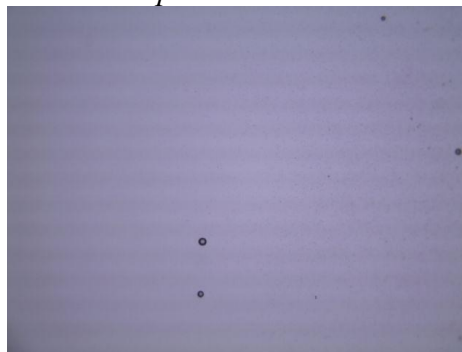
Obrázek 13. krok č.1 nenarušené akrylové vlákno



Obrázek 14. krok č.2 po zakápnutí kyselinou, proniknutí k vláknům



Obrázek 15. krok č.3 většina vláken rozpuštěná

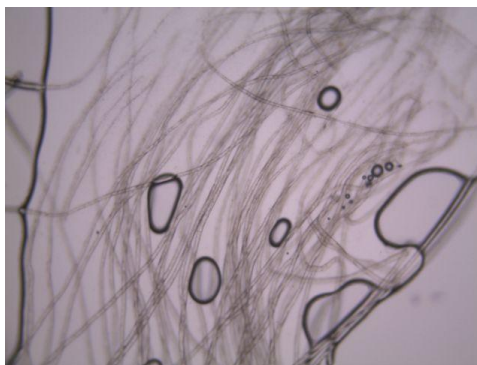


Obrázek 16. krok č.4 všechna vlákna se rozpustila

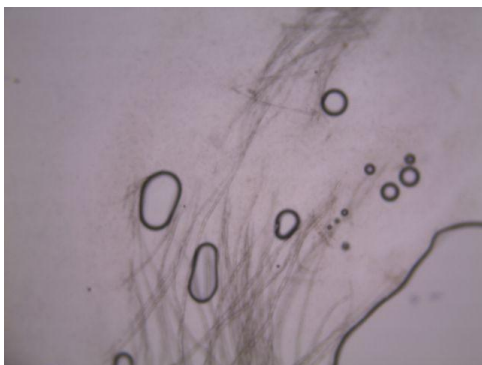
Příklad: Rozpouštění polyesterového vlákna v kyselině sírové 96 %



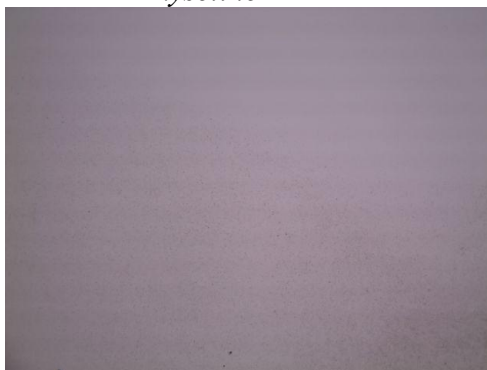
Obrázek 17. krok č.1 nenarušené PES vlákno



Obrázek 18. krok č.2 rozpadající se vlákna v kyselině



Obrázek 19. krok č.3 zbytek rozpadajících se vláken



Obrázek 20. krok č.4 všechna vlákna se rozpustila

3.5.4. Vyhodnocení

Protože pracujeme pouze s jednokomponentními chemickými vlákny, lze tvrdit, že pokud se vlákno v rozpouštědle rozpustilo, určuje to, o který druh vlákna se jedná (viz. Tabulka 3). V případě, že vlákno zůstane nepoškozené (nerozpuštěné), vezmeme nový preparát a pokračujeme v zakapávání dalším rozpouštědlem podle postupu, do té doby, než se vlákna rozpustí a tím se zjistí jejich materiálové složení.

3.5.5. Příklad postupu rozpouštění

Ze zkoumané přize se připraví několik stejných preparátů vláken, položí se na podložní sklíčko a přikryjí krycím sklem. Vlákna se nejprve prohlédnou pod mikroskopem, aby se předběžně zjistilo, zda se jedná o vlákna chemická nebo přírodní.

Vlákna nevykazují žádné charakteristické rysy pro přírodní a živočišná vlákna, mají tvar rovných, hladkých tyčinek. Jedná se tedy s velkou pravděpodobností o vlákna chemická. Pro zjištění konkrétního druhu vlákna se nyní postupuje podle návodu (viz. Tabulka 3).

První preparát se zakápně kyselinou mravenčí a čeká se, až se rozpouštědlo postupně navztlíná na vlákna a pozoruje se, zda se s vlákny něco děje – zda se rozpouštějí nebo nějakým způsobem narušují. Kyselina mravenčí nenarušila a nerozpustila vlákna v preparátu. Může se pozorovat mírný posun vláken vlivem kapaliny mezi sklíčky - vlákna mezi sklíčky v rozpouštědle pouze „plavou“. Nejedná se o vlákna polyamidová. Pokračuje se dále podle návodu (viz. Tabulka 3).

Druhý preparát se zakápně kyselinou sírovou 60 %. Pozoruje se, jak se kyselina dostává k vláknům a co se s vlákny děje. Je upozorován jen posun vláken vlivem kapaliny mezi sklíčky – vlákna „plavou“. I v tomto případě je vidět, že vlákna zůstávají nepoškozená. Nejedná se o vlákna viskózová. Pokračuje se dále podle návodu (viz. Tabulka 3).

Při prohlídce prvního preparátu bylo vidět, že se jedná o vlákna rovná a hladká. Zkušený zbožíznalec, který si je jistý, že umí rozeznat vlákna přírodní a chemická může v této fázi přeskočit zakapávání kyselinou sírovou 70 % pro zjištění bavlny – to je třetí preparát. Bavlna má vlákna s jasnými charakteristickými znaky – vytváří stužky. Zkušený zbožíznalec již na první pohled viděl, že se nejedná o bavlněná vlákna. Méně zkušený nebo začínající zbožíznalec další krok nevynechá.

Třetí preparát se zakápně kyselinou sírovou 70 % pro vyloučení bavlněných vláken. Také kyselina sírová 70 % nepoškodila ani nenarušila vlákna. Nejedná se o bavlněná vlákna. Pokračuje se dále podle návodu (viz. Tabulka 3).

Čtvrtý preparát se zakápně kyselinou dusičnou. Ani v tomto případě nejsou vlákna vlivem chemikálie poškozena. Nejedná se o vlákna akrylová. Pokračuje se dále podle návodu (viz. Tabulka 3).

Pátý preparát se zakápně kyselinou sírovou 96 %. Zde je možné pozorovat po styku kyseliny s vlákny, jak se u vlákna začíná narušovat povrch, vlákno se rozpadá na mnoho malých částí a postupně rozpouští. Zbytky vláken v preparátu je možné pozorovat až do doby, než v kyselině nezůstane žádný zbytek vláken.

Nyní lze konstatovat, že vlákna, ze kterých byl připraven preparát, jsou polyesterová.

Pokud by se zkoumaná vlákna nerozpustila ani v koncentrované kyselině sírové, mohlo by se jednat o vlákna polypropylenová nebo polyethylenová. Pro jejich přesné stanovení je nutné zvolit další postup zkoumání, např. infračervenou spektroskopii nebo stanovení bodu tání.

4. VYUŽITÍ CHEMICKÉ IDENTIFIKACE VLÁKEN PŘI VÝUCE TEXTILNÍHO ZBOŽÍZNALSTVÍ

Chemická identifikace vláken mikroskopickou metodou by mohla být jedna ze součástí výuky textilního zbožíznalství na textilní fakultě, ale má jisté omezení z hlediska bezpečnosti práce - zacházení s nebezpečnými chemikáliemi. Je také nutné provést ekonomické zhodnocení využití tohoto učebního postupu do výuky.

4.1. Zajištění bezpečnosti práce

4.1.1. Bezpečnost práce při používání chemických látek

Studenti jsou povinni se před zahájením práce seznámit s níže uvedenými bezpečnostními požadavky, vyplývajícími z právních předpisů uvedených níže.

Základní legislativa týkající se chemických látek:

356/2003 Sb. Zákon o chemických látkách a přípravcích [12]

258/2000 Sb. Zákon o ochraně veřejného zdraví [13]

Normy:

ČSN 01 8003 Zásady pro bezpečnou práci v chemických laboratořích

4.1.2. Bezpečnostní předpisy pro používané chemické látky- R, S věty kyselina mravenčí 85 %

Výstražný symbol nebezpečnosti:



žiravý

Rizikové věty:

34 Způsobuje poleptání.

Bezpečnostní věty:

S 1/2 Uchovávejte uzamčené a mimo dosah dětí

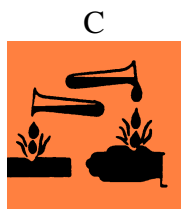
S 23 Nevdechujte páry

S 26 Při zasažení očí okamžitě důkladně vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou pomoc

S 45 V případě úrazu, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc

kyselina dusičná 65 %

Výstražný symbol nebezpečnosti:



žiravý



oxidující

Rizikové věty:

R 8 Dotek s hořlavým materiálem může způsobit požár

R 35 Způsobuje těžké poleptání

Bezpečnostní věty:

S 1/2 Uchovávejte uzamčené a mimo dosah dětí

S 23 Nevdechujte páry

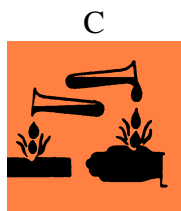
S 26 Při zasažení očí okamžitě důkladně vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou pomoc

S 36/37/39 Používejte vhodný ochranný oděv, ochranné rukavice a ochranné brýle, obličejový štít

S 45 V případě úrazu, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc

kyselina sírová 96 %, naředěná na 60 %, 70 %

Výstražný symbol nebezpečnosti:



žíravý

Rizikové věty:

R 35 Způsobuje těžké poleptání

Bezpečnostní věty:

S 26 V případě zasažení okamžitě oči vymyjte velkým množstvím vody a vyhledejte lékařskou pomoc.

S 30 K tomuto produktu nikdy nepřidávejte vodu.

S 45 V případě nehody nebo nevolnosti vyhledejte okamžitě lékařskou pomoc

4.1.3. Uskladnění chemických látek

Požadavky na obal jsou uvedeny v zákoně 356/2003 Sb. o chemických látkách a přípravcích.

Obal musí splňovat ochranu látky, životního prostředí a uživatele. [12]

Povinnosti uživatele chemických látek:

Při nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a chemickými přípravky je každý povinen chránit zdraví lidí a životní prostředí a řídit se výstražnými symboly nebezpečnosti, standardními větami označujícími specifickou rizikovost a standardními pokyny pro bezpečné zacházení [12], [13]

4.1.4. Rizika poškození stávajícího vybavení

Při práci s chemickými látkami je nutné počítat s korozí a postupným opotřebením mikroskopu chemickými výpary. Také je nutné dbát na přesnost při zakapávání kyselinami na sklíčka, aby se mikroskop zbytečně nezneškodňoval kyselinami, které student omylem kápne na mikroskop místo na sklíčko.

4.2. Návrh a cenová kalkulace testovací sady

Testovací sada se skládá ze dvou částí. První část obsahuje technické vybavení sady a druhá část se skládá z jednotlivých chemikálií. Následuje podrobný rozpis položek s cenovou kalkulací.

4.2.1. Kalkulace technického vybavení – seznam součástí a cena

V seznamu položek technického vybavení není kalkulováno se základním, nejdůležitějším vybavením a tím je mikroskop. Předpokládá se, že školní laboratoře, pro které je tato práce prvořadě určena, jsou již potřebným mikroskopem vybaveny.

Technické vybavení je nutné zakoupit pouze jednorázově.

Ceny jsou uvedeny bez DPH 20 %. Zdroj cen Merci [14]

Položka	Cena za balení	Cena za kus	Počet kusů/ množství	Cena celkem
pinzeta		52,-	1	52,-
jehla (špendlík)			1	1,-
sklíčka podložní	29,-		1	29,-
sklíčka krycí	44,-		1	44,-
skleněné lahvičky s víčkem		12,-	6	72,-
nůžky		92,-	1	92,-
pipety plastové		2,-	6	12,-
box		50,-	1	50,-
Cena celkem				352,-

Tabulka 5. Seznam a kalkulace technického vybavení

4.2.2. Kalkulace chemikálií – seznam chemikálií a jejich cena

Po spotřebování chemikálií není nutné kupovat celou novou testovací sadu, ale stačí pouze nové lahvičky s chemikáliemi, popřípadě doplnit chemikálie do stávajících lahviček.

Položka	Cena za balení	Cena za kus	Počet kusů/ množství	Cena celkem
Kyselina sírová 96 %	97,-/1000 ml		50 ml	5,-
Kyselina sírová 70 %			50 ml	4,-
Kyselina sírová 60 %			50 ml	3,-
Kyselina dusičná 65 %	88,-/1000 ml		50 ml	5,-
Kyselina mravenčí 85 %	160,-/1000 ml		50 ml	8,-
Cena celkem				25,-

Tabulka 6. Seznam a kalkulace chemikálií

4.2.3. Souhrnná kalkulace testovací sady

K cenové kalkulaci testovací sady je nutné připočítat cenu za práci a čas laborantky při přípravě sady a ředění chemikálií.

Cena práce laborantky je 250 Kč/ hodinu.

Na přípravu jedné testovací sady je nutné počítat se dvěma hodinami práce, na přípravu dvaceti testovacích sad jsou potřeba 4 hodiny práce laborantky.

Položka	Cena za 1 sadu	cena za 20 sad
Technické vybavení	352,-	7040,-
Chemikálie	25,-	500,-
Mzda laborantky	500,-	1000,-
Cena testovací sady	877,-	8540,-

Tabulka 7. Souhrnná kalkulace testovací sady

5. ZHODNOCENÍ VYUŽITÍ TESTOVACÍ SADY NA FT TUL

V následujících kapitolách bude zhodnoceno navržené řešení z hlediska ekonomického a z hlediska bezpečnosti práce.

5.1. Ekonomické zhodnocení využití testovací sady na FT TUL

Pořízení testovací sady na Fakultu textilní nepředstavuje vysoké náklady. Vzhledem k tomu, že laboratoř je již vybavena potřebnými mikroskopy, bude třeba investovat pouze do testovací sady. Celková cena se bude kalkulovat z nákladů na materiál, na chemikálie a ceny práce laborantky.

Cenová kalkulace (náklady) na 1 testovací sadu jsou celkem 827 korun.

V případě přípravy 20 sad celková kalkulace činí 7540 korun.

Výhodou navržených sad je to, že při spotřebování chemikálií není nutné kupovat novou sadu celou, ale stačí pouze nové lahvičky s chemikáliemi, popřípadě doplnit chemikálie do stávajících lahviček.

Při pouhém doplnění stávajících lahviček jsou náklady na chemikálie kalkulovány na 25 korun a cena za práci laborantky.

5.2. Bezpečnostní požadavky na využití testovací sady na FT TUL

Z bezpečnostního hlediska používání této sady není potřeba nějakých extrémních opatření. Samozřejmostí musí být opatrnost každého studenta při práci se sadou a dodržování obvyklých zásad práce v chemické laboratoři. Je dobré mít na sobě oblečený pracovní plášť, který by zabránil případnému potřísnění chemikáliemi a poškození osobního oděvu. Povinností vyučující je před započítím první práce se sadou chemikálií krátce seznámit studenty s bezpečností práce a riziky, která kyseliny představují (riziko poleptání pokožky a riziko poškození zraku při náhodném vniknutí do oka).

Bezpečnostní listy jednotlivých chemikálií uvedených v této práci jsou přiloženy k sadě jako součást balení. Bezpečnostní listy musejí být uloženy v laboratoři, kde bude analýza vláken prováděna, a musejí být studentům k dispozici.

Uskladnění, zacházení s chemikálií a také zásady první pomoci jsou uvedeny v příloze č. 1.

6. ZÁVĚR

Cílem práce bylo vytvořit postup a zhodnotit možnost využití metody chemické identifikace vláken v rámci praktické výuky textilního zbožíznalství. Posuzováno bylo ekonomické hledisko a hledisko složitosti metody a bezpečnosti práce vzhledem k předpokládanému využití metody studenty.

Zpracovaná metodika chemické identifikace vláken není složitá a je k ní potřeba jen základní technické vybavení a popsané chemikálie. Je však nutné dbát na zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci s chemickými látkami.

Z hlediska ekonomického je největší položkou pořízení mikroskopu. Vzhledem k předpokladu, že pro ty, pro které je tento návod určen, již mikroskop vlastní, tak pořizovací cena sady, která umožní zkoušku provést, není vysoká – celkem 877,- Kč. Po spotřebování chemikálií není nutné kupovat celou sadu novou, ale stačí doplnit pouze chemikálie.

Při praktickém využití popsaných postupů při výuce, budou mít studenti možnost osvojit si postupy základní identifikace vláken. Popsaná metodika je široce využitelná jak pro studenty z různých druhů studia zaměřeného na textilní zbožíznalství ale může být využívána i soudními znalci nebo v provozních laboratořích v textilních podnicích.

Mým cílem bylo vytvoření smysluplného návodu, který by našel praktické využití ve výuce a zároveň nepředstavoval velkou finanční zátěž pro fakultu. Věřím, že práce nalezne praktické uplatnění a bude přínosem nejen pro studenty.



Obrázek 21. sada chemikálií

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY:

- [1] J. Militký, Textilní vlákna, Klasická a speciální. Technická univerzita v Liberci, Fakulta Textilní, Katedra textilních materiálů, Září 2002, ISBN 80-7083-644-X
- [2] kolektiv autorů, Sdružení na odbyt dehtových barviv. Příručka pro textilní barvíře a tiskaře. Praha : RAPID Praha, 1976. 884 s.
- [3] KRYŠTŮFEK, J., WIENER, J. Barvení textilií I. Liberec : Technická univerzita v Liberci, 2008. 212 s.
- [4] HLADÍK, V., et al. Textilní vlákna. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1970. 299 s
- [5] Příručka textilního odborníka, 1. část., SNTL – nakladatelství technické literatury, Praha 1981
- [6] The Textile Institut, Identification of Textile Materiále, Manchester 1975, ISBN 0 900739 18 5, Produced by Manara printing services, 91 King street, London W69HW
- [7] ISO 11357-3: 1999 Plastics – Differential scanning calorimetry
- [8] Výzkumný ústav vlnařský Brno, PN 251-07-85, Stanovení efektivní teploty tepelného zpracování plošných textilií s obsahem polyesterových vláken pomocí diferenciální skanovací kalorimetrie
- [9] Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. 93/1999 Sb.
- [10] Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. 94/1999 Sb.
- [11] Sýkora V., Zátka V., Příruční tabulky pro chemiky, Státní nakladatelství technické literatury, n.p., Praha 1960
- [12] zákon 356/2003 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích a související legislativa
- [13] Zákon 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví
- [14] Merci, s.r.o. – e-shop [cit. 2011-03-15] Dostupné z:
<http://eshop.merci.cz/katalog/zbozi/zbozi.asp?skup=118>

Příloha 1

Uskladnění chemikálií

Podmínky pro uskladnění testovací sady ve škole:

Sada s chemikáliemi musí být uskladněna v uzamykatelné skřínce. Klíče od této skříňky bude mít vyučující, zodpovídající za výuku textilního zbožíznalství.

Jako součást sady jsou ke všem chemikáliím dodány bezpečnostní listy, ve kterých jsou k nalezení všechny informace o škodlivosti, nebezpečnosti a rizikovosti konkrétní látky.

Při skladování musí být vyloučena:

- záměna
- vzájemné škodlivé působení uskladněných chemických látek
- zabráněno pronikání do životního prostředí a ohrožení zdraví lidu

Zacházení s chemikáliemi

Vyučující musí být seznámen s legislativními pravidly pro zacházení s chemickými látkami. Vzhledem k tomu, že se jedná o chemické látky, je nutné dbát na to, aby lahvičky vždy stály, dodržovat správné uzavření lahviček a vzájemně jejich obsah nemíchat. Při práci s chemickými látkami je nezbytné používat bezpečnostní pomůcky jako je například plášť nebo rukavice, který zabrání případnému potřísnění a znehodnocení oděvu.

Studenty je potřeba seznámit:

- s nebezpečnými vlastnostmi chemických látek, se kterými nakládají
- se zásadami ochrany zdraví a životního prostředí
- zásadami první předlékařské pomoci

Pracovník nebo student smí pracovat s nebezpečnými látkami pouze v případě, že se s těmito pravidly seznámil !

Shrnutí povinností „uživatelé“ chemických látek:

- Při nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a chemickými přípravky je každý povinen chránit zdraví lidí a životní prostředí a řídit se výstražnými symboly nebezpečnosti, standardními větami označujícími specifickou rizikovost a standardními pokyny pro bezpečné zacházení

- Každý musí být proškolen, pokud nakládá s vysoce nebezpečnými látkami (T+), školení musí být každý rok opakováno
- Každý musí být prokazatelně seznámen s:
 - nebezpečnými vlastnostmi chemických látek, se kterými nakládá
 - se zásadami ochrany zdraví a životního prostředí před jejich škodlivými účinky
 - se zásadami první předlékařské pomoci
- Osoby ve věku 15-18 let smějí nakládat s nebezpečnými chemickými látkami pouze pod přímým dohledem
- Všechny nebezpečné látky musejí být zabezpečeny před odcizením a únikem
- zajistit **vybavení skladu** vhodnými prostředky pro předlékařskou první pomoc a pro očistu osob a asanaci skladovacích prostor stanovenými zvláštními předpisy

Zásady první pomoci

- Bezvědomí
 - nutnost zajistit základní funkce (dýchání, krevní oběh)
 - zajištění čerstvého vzduchu, umělé dýchání
 - případné zastavení krvácení, tlakový obvaz
 - nevyvolávat zvracení, kontrola tepu, případná masáž srdce, stabilizovaná poloha
- Otrava
 - příznaky: trávicí obtíže, křeče, poruchy vidění a slyšení, únava, zbarvení kůže
 - přerušit přísun toxické látky
 - zjistit o jakou látku se jedná a přivolat lékařskou pomoc
 - požití: ředění obsahu žaludku, vyvolání zvracení (! ne v případě kyselin a zásad !), podání protilátky (v případě methanolu nebo ethylenglykolu - ethylalkohol) (v případě slabých kyselin slabé zásady)
- Poleptání
 - příznaky: bolest, zrudnutí až destrukce pokožky
 - intenzivně omývat zasažené místo vodou cca 30 minut

- neutralizace slabou kyselinou či zásadou (soda, kys. citronová)
 - v případě požití slabých kyselin či zásad podat vodu a neutralizační látku
 - v případě požití silných kyselin a zásad vypláchnout ústa, nepodávat tekutiny a urychleně vyhledat lékařskou pomoc
- Popálení
 - nedotýkat se zbytečně popálenin
 - neodstraňovat oděv ze zasažené pokožky (II. a III.)
 - ochladit zasažené místo vodou nebo ledem
 - nezasypávat, ovázat a dle rozsahu vyhledat lékařskou pomoc

Příloha 2

Bezpečnostní listy

Penta, Ing. Petr Švec – e-shop [cit. 2011-03-31] Dostupné z:

<http://www.pentachemicals.eu/bezpecnostni-listy.php?subcat=12&pism=K>

BEZPEČNOSTNÍ LIST

podle Nařízení (ES) č. 1907/2006 (REACH)

Datum vydání: 21.10.2010

Datum revize:

KYSELINA SÍROVÁ 96%

1. IDENTIFIKACE LÁTKY / SMĚSI A SPOLEČNOSTI / PODNIKU

1.1 Identifikátor výrobku

Název:	Kyselina sírová 96%
Indexové číslo:	016-020-00-8
Číslo CAS:	7664-93-9
Číslo ES (EINECS):	231-639-5
Další názvy látky:	Sulfuric acid
Molární hmotnost:	98,08
Molekulový vzorec:	H ₂ SO ₄

1.2 Příslušná určená použití látky nebo směsi a nedoporučená použití:

analytická chemie, laboratorní syntézy

1.3 Podrobné údaje o dodavateli bezpečnostního listu

Distributor:	Ing. Petr Švec - PENTA Wuchterlova 16 160 41 Praha IČ: 10140751
Telefon:	+420 246 080 381, +420 246 080 397
Fax:	+420 267 008 288
Informace k bezpečnostnímu listu:	info@pentachemicals.eu

1.4 Telefonní číslo pro naléhavé situace:

Toxikologické informační středisko, Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2;
tel. +420 224 919 293; +420 224 915 402 (nepřetržitá lékařská služba), e-mail: tis.cuni@cesnet.cz

2. IDENTIFIKACE NEBEZPEČNOSTI

2.1 Klasifikace látky nebo směsi

Látka je klasifikována jako nebezpečná podle nařízení (ES) č.1272/2008.

Skin Corr. 1A: H314

Klasifikace látky podle směrnice Rady 67/548/EHS.

C; R35

Informace plného znění použitých H a R vět viz kap.16

2.2 Prvky označení

Výstražný symbol(y) nebezpečnosti:



Signální slovo:

nebezpečí

Indexové číslo: 016-020-00-8

Standardní věty o nebezpečnosti:

H314 Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.

Pokyny pro bezpečné zacházení:

P280 Používejte ochranné rukavice/ochranný oděv/ochranné brýle/obličejový štít.

P310 Okamžitě volejte Toxikologické informační středisko nebo lékaře.

P305+P351+P338 PŘI ZASAŽENÍ OČÍ: Několik minut opatrně vyplachujte vodou. Vyjměte kontaktní čočky, jsou-li nasazeny a pokud lze vyjmout snadno. Pokračujte ve vyplachování.

P301+P330+P331 PŘI POŽITÍ: Vypláchněte ústa. Nevyvolávejte zvracení.

2.3 Další nebezpečnost

Produkt je žíravý, dobře rozpustný ve vodě. Tvoří žíravé roztoky. Látka silně kyselá i ve zředěných roztocích. Páry dráždí dýchací orgány. Škodlivý pro vodní organismy.

3. SLOŽENÍ / INFORMACE O SLOŽKÁCH**3.1 Látky**

Chemický název	Obsah v %	Indexové číslo	CAS	EINECS	Klasifikace	Koncentrační limity
Kyselina sírová	min.96	016-020-00-8	7664-93-9	231-639-5	Skin Corr.1A; H314, C; R35	c ≥ 15

Klasifikace a znění použitých H, R-vět viz bod 16.

3.2 Směsi**4. POKYNY PRO PRVNÍ POMOC****4.1 Popis první pomoci**

Nutnost okamžité lékařské pomoci: nutná v případě požití

Při vdechnutí: vynést postiženého na čerstvý vzduch., nenechat ho chodit! Pokud dojde k zástavě dýchání, provádět umělé dýchání. Ihned zabezpečit odbornou lékařskou pomoc.

Při styku s kůží: odstranit kontaminované součásti oděvu a kontaminovanou obuv. Zasažené místo omývat velkým množstvím vody. Ihned vyhledat lékařskou pomoc.

Při styku s okem: okamžitě po zasažení vyplachovat oči velkým množstvím vody při otevřených očních víčkách (15-20 minut). Neprovádět neutralizaci! Ihned vyhledat lékařskou pomoc.

Při požití: vypláchnout ústa a vypít velké množství vody. K pití se nesmí postižený nutit. Nevývolávat zvracení (nebezpečí perforace jícnu a žaludku), neprovádět neutralizaci! Ihned vyhledat lékařskou pomoc.

4.2 Nejdůležitější akutní a opožděné symptomy a účinky

Způsobuje těžké poleptání.

4.3 Pokyn týkající se okamžité lékařské pomoci a zvláštního ošetření

Nejsou specifické pokyny, postupovat symptomaticky.

5. OPATŘENÍ PRO HAŠENÍ POŽÁRU**5.1 Hasiva**

Vhodná hasiva: nehořlavá látka, hasiva přizpůsobit látkám skladovaným v okolí (pěna, CO₂)

Nevhodná hasiva: voda

5.2 Zvláštní nebezpečnost vyplývající z látky nebo směsi

Při kontaktu s kovy se může vyvíjet vodík (nebezpečí exploze). Při termickém rozkladu vznikají toxické produkty-oxidy síry.

5.3 Pokyny pro hasiče

Používat zvláštní ochranné prostředky (např. dýchací technika, protichemický oblek).

Další informace: obaly s produktem v případě požáru ochlazovat z bezpečné vzdálenosti proudem vody. Pozor! Voda nesmí vniknout do nádrží s kyselinou (prudká reakce spojená se silným vývinem tepla).

6. OPATŘENÍ V PŘÍPADĚ NÁHODNÉHO ÚNIKU**6.1 Opatření na ochranu osob, ochranné prostředky a nouzové postupy**

Používat osobní ochranné prostředky - zamezit kontaktu s látkou, nevdechovat výpary. V uzavřených místnostech zajistit přívod čerstvého vzduchu.

6.2 Opatření na ochranu životního prostředí

Zabránit kontaminaci povrchových a podzemních vod a půdy. Nesmí se dostat do kanalizace.

6.3 Metody a materiál pro omezení úniku a pro čištění

Uniklou kapalinu pokrýt absorpčním materiálem (písek, zemina), shromáždit do krytých kontejnerů a nechat zlikvidovat specializovanou firmou.

6.4 Odkaz na jiné oddíly

Viz. body 8, 13 tohoto bezpečnostního listu.

7. ZACHÁZENÍ A SKLADOVÁNÍ**7.1 Opatření pro bezpečné zacházení**

Používat osobní ochranné prostředky, dodržovat zásady osobní hygieny. Zabránit dlouhodobé nebo opakované expozici. Zabránit kontaktu s látkou, nevdechovat výpary. K tomuto výrobku nikdy nepřidávat vodu.

7.2 Podmínky pro bezpečné skladování látek a směsí včetně neslučitelných látek a směsí

Skladovat v těsně uzavřených obalech na suchém chladném místě, chráněné před světlem při teplotě max. 25 °C. Izolovat od karbidů, práškových kovů, chlorečnanů, chloristanů, dusičnanů, silných oxidačních činidel.

7.3 Specifické konečné/ specifická konečná použití: silné oxidační činidlo

Při použití výrobku k dezinfekci předmětů a ploch v potravinářském průmyslu je třeba následně jejich povrch důkladně opláchnout pitnou vodou.

8. OMEZOVÁNÍ EXPOZICE / OSOBNÍ OCHRANNÉ PROSTŘEDKY**8.1 Kontrolní parametry**

Limitní hodnoty expozice v ČR dle nařízení vlády č. 361/2007Sb.:

Přípustný expoziční limit PEL: 1 mg/m³ (jako SO₃)

Nejvyšší přípustná koncentrace NPK-P: 2mg/m³ (jako SO₃)

Faktor přepočtu z mg/m³ na ppm (25 °C, 100 kPa): není k dispozici

Limitní hodnoty EU dle směrnice 98/24/ES:

Nejsou známy

8.2 Omezování expozice

Zabezpečit odsávání nebo místní větrání. Dodržovat pracovní hygienu, při práci nejíst, nepít a nekouřit.

8.2.1 Vhodné technické kontroly: postupovat dle požadavků nařízení č.361/2007Sb.

8.2.2 Individuální ochranná opatření včetně osobních ochranných prostředků:

Ochrana očí a obličeje: uzavřené brýle, které jsou zabezpečeny proti vstříknutí, popř. ochranný štít

Ochrana kůže: vhodný ochranný oděv (gumová zástěra), pracovní obuv (holínky), popř. kyselinovzdorný ochranný oděv

Ochrana rukou: vhodné ochranné rukavice (Viton (R) - tloušťka vrstvy 0,7 mm, doba iniciace > 480 min.;

butylkaučuk - tloušťka vrstvy 0,7 mm, doba iniciace > 120 min.).

Použití rukavice musí vyhovovat specifikacím direktivy EU 89/686/EEC a z něj vyplývající normy EN374, např. KCI 890 Vitoject ® (těsný kontakt), KCI 898 Butoject® (postřikání).

Ochrana dýchacích cest: respirátor, maska s filtrem typu E proti kyselým parám a oxidu siřičitému, popř. autonomní dýchací přístroj

8.2.3 Omezování expozice životního prostředí: zabránit kontaminaci povrchových a podzemních vod a půdy dodržováním emisních limitů

9. FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ VLASTNOSTI**9.1 Informace o základních fyzikálních a chemických vlastnostech****Vzhled**

Skupenství:	kapalné
Barva:	bezbarvá
Zápach (vůně), prahová hodnota:	bez zápachu
Hodnota pH:	0,3 při 49g/l 25°C
Bod (rozmezí teplot) varu (°C):	~290
Bod tání /bod tuhnutí (°C):	~-15
Hořlavost:	nehořlavá
Bod vzplanutí (°C):	není k dispozici
Bod vznícení (°C):	není k dispozici
Výbušnost:	
meze výbušnosti: horní (% obj.):	není k dispozici
dolní (% obj.):	není k dispozici
Oxidační vlastnosti:	silné oxidační činidlo
Tenze par (20 °C): kPa	není k dispozici
Relativní hustota (20 °C): g/cm ³	1,84
Rozpustnost (20 °C):	
ve vodě: g/l	neomezená
v jiných rozpouštědlech:	není k dispozici
Rozdělovací koeficient n-oktanol/voda:	není k dispozici
Viskozita (20 °C): mPa.s	26,9
Hustota par (vzduch=1):	není k dispozici
Rychlost odpařování:	není k dispozici

9.2 Další informace nejsou

10. STÁLOST A REAKTIVITA

10.1 Reaktivita

Není k dispozici.

10.2 Chemická stabilita

Stabilní za běžných skladovacích podmínek.

10.3 Možnost nebezpečných chemických reakcí

Silně reaguje s vodou - bouřlivá reakce - vznik žíravých směsí.

10.4 Podmínky, kterým je třeba zabránit

Intenzivní zahřívání.

10.5 Neslučitelné materiály

Silná oxidační činidla, alkalické kovy, manganistany, dusičnany, chlorečnany, chloristany, karbidy.

10.6 Nebezpečné produkty rozkladu

V případě požáru viz kapitola č.5- oxidy síry

Při kontaktu s kovy může vznikat vodík-nebezpečí výbuchu. Zuhelnaťuje většinu organických látek.

11. TOXIKOLOGICKÉ INFORMACE

11.1 Informace o toxikologických účincích

Akutní toxicita:

LD₅₀, orálně, potkan (mg.kg⁻¹): 2140

LD₅₀, dermálně, králík (mg.kg⁻¹): není k dispozici

LC₅₀, inhalačně, potkan, pro aerosoly nebo částice (mg.l⁻¹): není k dispozici

LC₅₀, inhalačně, potkan, pro plyny a páry (mg/m³): 510/2hod

TCLo, inhalačně člověk: 3mg/m³/24W (změny v zubní struktuře)

Žíravost / dráždivost pro kůži: kůže-králík-extremně žíravý účinek

Vážné poškození očí / podráždění očí: oči-králík-těžké poleptání

Senzibilizace dýchacích cest / senzibilizace kůže: je možná

Mutagenita v zárodečných buňkách: Amesův test negativní

Karcinogenita: není k dispozici

Toxicita pro reprodukci: není teratogenní

Toxicita pro specifické cílové orgány – jednorázová expozice: není k dispozici

Toxicita pro specifické cílové orgány – opakovaná expozice: chronický zánět spojivek a dýchacích cest

Nebezpečnost při vdechnutí: není k dispozici

Informace o pravděpodobných cestách expozice:

Při požití: způsobuje poškození tkání - ústa, jícen, gastrointestinální trakt. Nebezpečí perforace.

Při vdechování: způsobuje poleptání sliznic, kašel, dušnost

Styk s kůží: způsobuje těžké poleptání kůže s tvorbou strupů a vředů

Styk s očima: způsobuje těžké a nevratné poleptání oka-poškození rohovky

12. EKOLOGICKÉ INFORMACE

12.1 Toxicita

LC₅₀, 96 hod., ryby (mg.l⁻¹): 42 (Gambusia affinis)

EC₅₀, 48 hod., dafnie (mg.l⁻¹): 29 (Daphnia magna, 24hod.)

LC₅₀, 72 hod., řasy (mg.l⁻¹): není k dispozici

12.2 Persistence a rozložitelnost: biologické odbourávání není určeno pro anorganické látky

12.3 Bioakumulační potenciál: nepředpokládá se bioakumulace (log Pow <1)

12.4 Mobilita v půdě: údaje nejsou k dispozici

12.5 Výsledky posouzení PBT a vPvB: údaje nejsou k dispozici

12.6 Jiné nepříznivé účinky: škodlivý účinek pro vodní organismy vzhledem ke změně pH. Žíravý i ve zředěném stavu. I v malém množství může ohrozit zdroje pitné vody. Toxicky působí na ryby a plankton.

13. POKYNY PRO ODSTRAŇOVÁNÍ

13.1 Metody nakládání s odpady

Zbytky kyseliny stejně jako oplachové vody nesmí být vypouštěny do půdy, veřejné kanalizace ani do blízkosti vodních zdrojů a vodotečí. Vypouštění vod obsahující kyselinu do kanalizace, vodotečí je přípustné až po neutralizaci za podmínek stanovených vodohospodářskými orgány.

Metody zneškodňování látky nebo přípravku a znečištěného odpadu: uniklou kapalinu pokrýt absorpčním materiálem (písek, zemina), shromáždit do krytých kontejnerů a nechat zlikvidovat specializovanou firmou.

Metody likvidace znečištěného obalu: použitý, řádně vyprázdněný obal odevzdejte na sběrné místo obalových odpadů. Po vypláchnutí a neutralizaci je možno s obalem zacházet jako s nekontaminovaným.

Právní předpisy o odpadech: zákon o odpadech č. 185/2001 Sb. v platném znění a prováděcí vyhlášky č. 376/2001, 381/2001 a 383/2001 Sb.

14. INFORMACE PRO PŘEPRUVU

14.1 Číslo UN: 1830

14.2 Převážný název: KYSELINA SÍROVÁ, obsahující více než 51% kyseliny

14.3 Třída nebezpečnosti pro přepravu: 8

14.4 Obalová skupina: II

14.5 Nebezpečnost pro životní prostředí (EMS): F-A, S-B

14.6 Zvláštní bezpečnostní opatření pro uživatele: zamezit úniku do ŽP

14.7 Hromadná přeprava podle přílohy II MARPOL 73/78 a předpisu IBC: není k dispozici

Specifické požadavky pro přepravu:

Přeprava po moři **Látka znečišťující moře:** ne

IMDG: **EMS:** F-A, S-B

15. INFORMACE O PŘEDPISECH

15.1 Nařízení týkající se bezpečnosti, zdraví a životního prostředí/specifické právní předpisy týkající se látky nebo směsi:

Klasifikace a označení látky je v souladu s CLP, DSD, REACH.

15.2 Posouzení chemické bezpečnosti:

Pro tuto látku bylo provedeno posouzení chemické bezpečnosti: ne

16. DALŠÍ INFORMACE

a) Revize: ne

b) *Legenda ke zkratkám:* CLP-nařízení č.1272/2008/ES, DSD-Dangerous Substances Directive (37/548/EEC), REACH-nařízení č.1907/2006/EC.

c) *Použitá literatura, zdroje:* firemní databáze, internet, BL výrobce, Marhold - Přehled průmyslové toxikologie, The Merck Index

d) nejedná se o směs

e) *Kategorie nebezpečnosti, seznam kódů tříd a seznam příslušných H a R-vět:*

Skin Corr. 1A (=Skin corrosive, category 1A) - Žíravost pro kůži, kategorie 1A

H314 Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.

C Žíravý

R35 Způsobuje těžké poleptání.

f) *Pokyny pro školení:*

Pracovníci, kteří přicházejí do styku s nebezpečnými látkami, musí být organizací v potřebném rozsahu seznámeni s účinky těchto látek, se způsoby jak s nimi zacházet, s ochrannými opatřeními, se zásadami první pomoci, s potřebnými asanačními postupy a s postupy při likvidaci poruch a havárií.

Právnícká osoba anebo podnikající fyzická osoba, která nakládá s tímto chemickým produktem, musí být proškolená z bezpečnostních pravidel a údajů uvedenými v bezpečnostním listu.

Osoby přepravující nebezpečné látky musí být seznámeni s pokyny pro případ nehody v souladu s předpisy ADR/RID.

Údaje v tomto BEZPEČNOSTNÍM LISTU odpovídají dnešnímu stavu znalostí a vyhovují národním zákonům a směrnicím Evropského společenství.

Zákazník a zpracovatel jsou odpovědní za dodržování platných zákonných ustanovení. Tento BEZPEČNOSTNÍ LIST popisuje požadavky pro zajištění bezpečné manipulace, nepředstavuje však garanci vlastností tohoto výrobku.



BEZPEČNOSTNÍ LIST

podle Nařízení (ES) č. 1907/2006 (REACH)

Datum vydání: 23.10.2010

Datum revize:

KYSELINA MRAVENČÍ 85%**1. IDENTIFIKACE LÁTKY / SMĚSI A SPOLEČNOSTI / PODNIKU****1.1 Identifikátor výrobku**

Název:	Kyselina mravenčí 85%
Indexové číslo:	607-001-00-0
Číslo CAS:	64-18-6
Číslo ES (EINECS):	200-579-1
Další názvy látky:	Formic acid 85%
Molární hmotnost:	46,03
Molekulový vzorec:	HCOOH

1.2 Příslušná určená použití látky nebo směsi a nedoporučená použití:

analytická chemie, laboratorní syntézy

1.3 Podrobné údaje o dodavateli bezpečnostního listu

Distributor:	Ing. Petr Švec - PENTA Wuchterlova 16 160 41 Praha IČ: 10140751
Telefon:	+420 246 080 381, +420 246 080 397
Fax:	+420 267 008 288
Informace k bezpečnostnímu listu:	info@pentachemicals.eu

1.4 Telefonní číslo pro naléhavé situace:

Toxikologické informační středisko, Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2;
tel. +420 224 919 293; +420 224 915 402 (nepřetržitá lékařská služba), e-mail: tis.cuni@cesnet.cz

2. IDENTIFIKACE NEBEZPEČNOSTI**2.1 Klasifikace látky nebo směsi**

Látka je klasifikována jako nebezpečná podle nařízení (ES) č.1272/2008.

Skin Corr. 1A: H314

Klasifikace látky podle směrnice Rady 67/548/EHS.

C; R34

Informace plného znění použitých H a R vět viz kap.16

2.2 Prvky označení

Výstražný symbol(y) nebezpečnosti:



Signální slovo:

nebezpečí

Indexové číslo: 607-001-00-0

Standardní věty o nebezpečnosti:

H314 Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.

Pokyny pro bezpečné zacházení:

P260 Nevdechujte páry.

P280 Používejte ochranné rukavice/ochranný oděv/ochranné brýle/obličejový štít.

P305+P351+P338 PŘI ZASAŽENÍ OČÍ: Několik minut opatrně vyplachujte vodou. Vyjměte kontaktní čočky, jsou-li nasazeny a pokud lze vyjmout snadno. Pokračujte ve vyplachování.

P301+P330+P331 PŘI POŽITÍ: Vypláchněte ústa. Nevyměňujte zvracení.

P310 Okamžitě volejte Toxikologické informační středisko nebo lékaře.

2.3 Další nebezpečnost

Škodlivý účinek na vodní organismy vzhledem ke změně pH.

3. SLOŽENÍ / INFORMACE O SLOŽKÁCH**3.1 Látky**

<i>Chemický název</i>	<i>Obsah v %</i>	<i>Indexové číslo</i>	<i>Klasifikace</i>	<i>Koncentrační limity</i>
Kyselina mravenčí	min.85	607-001-00-0	Skin Corr.1A; H314 C; R34	10% ≤ c < 90%
Voda	15%	CAS: 7732-18-5 EINECS:231-791-2	-	-

Klasifikace a znění použitých H, R-vět viz bod 16.

3.2 Směsi**4. POKYNY PRO PRVNÍ POMOC****4.1 Popis první pomoci**

Nutnost okamžité lékařské pomoci: nutná v případě požití. Osoba poskytující první pomoc se musí sama chránit.

Při vdechnutí: vynést postiženého na čerstvý vzduch., nenechat ho chodit! Pokud dojde k zástavě dýchání, provádět umělé dýchání. Ihned zabezpečit odbornou lékařskou pomoc.

Při styku s kůží: odstranit kontaminované součásti oděvu a kontaminovanou obuv. Zasažené místo omývat velkým množstvím vody. Postříkat polyethylenglykolem 400. Ihned vyhledat lékařskou pomoc.

Při styku s okem: okamžitě po zasažení vyplachovat oči velkým množstvím vody při otevřených očních víčkách (15-20 minut). Neprovádět neutralizaci! Vyhledat lékařskou pomoc.

Při požití: vypláchnout ústa a vypít velké množství vody. K pití se nesmí postižený nutit. Nevyvolávat zvracení (nebezpečí perforace jícnu a žaludku). Neprovádět neutralizaci. Ihned vyhledat lékařskou pomoc.

4.2 Nejdůležitější akutní a opožděné symptomy a účinky

Způsobuje poleptání.

4.3 Pokyn týkající se okamžité lékařské pomoci a zvláštního ošetření

Nejsou specifické pokyny, postupovat symptomaticky.

5. OPATŘENÍ PRO HAŠENÍ POŽÁRU**5.1 Hasiva**

Vhodná hasiva: voda, suchý prášek, CO₂, pěna

Nevhodná hasiva: nejsou známa

5.2 Zvláštní nebezpečnost vyplývající z látky nebo směsi

Při termickém rozkladu vznikají nebezpečné hořlavé plyny nebo výpary. Výpary jsou těžší než vzduch. Při zvýšené teplotě vytváří se vzduchem výbušné směsi.

5.3 Pokyny pro hasiče

Používat zvláštní ochranné prostředky (např. dýchací technika, protichemický oblek).

Další informace: Nádrž s produktem při požáru ochlazovat z bezpečné vzdálenosti proudem vody.

6. OPATŘENÍ V PŘÍPADĚ NÁHODNÉHO ÚNIKU**6.1 Opatření na ochranu osob, ochranné prostředky a nouzové postupy**

Používat osobní ochranné prostředky - zamezit kontaktu s látkou, nevdechovat výpary. V uzavřených místnostech zajistit přívod čerstvého vzduchu.

6.2 Opatření na ochranu životního prostředí

Zabránit kontaminaci povrchových a podzemních vod a půdy. Nesmí se dostat do kanalizace, nebezpečí exploze.

6.3 Metody a materiál pro omezení úniku a pro čištění

Uniklou kapalinu pokrýt absorpčním materiálem (vermikulit, písek, zemina), shromáždit do krytých kontejnerů a nechat zlikvidovat specializovanou firmou.

6.4 Odkaz na jiné oddíly

Viz. body 8, 13 tohoto bezpečnostního listu.

7. ZACHÁZENÍ A SKLADOVÁNÍ**7.1 Opatření pro bezpečné zacházení**

Používat osobní ochranné prostředky, dodržovat zásady osobní hygieny. Zabránit dlouhodobé nebo opakované expozici. Zabránit kontaktu s látkou, nevdechovat výpary.

7.2 Podmínky pro bezpečné skladování látek a směsí včetně neslučitelných látek a směsí

Skladovat v těsně uzavřených obalech na suchém chladném místě, chráněné před světlem při teplotě max. 25 °C. Skladovat mimo dosah hořlavých materiálů (dřevo, papír, organické chemikálie). Provést preventivní opatření proti výbojům statické elektřiny.

Může rozkládat tvořící se produkty, zvláště pokud je delší dobu skladováno. Nádoby musí být uzavřeny tak, aby byl umožněn únik vnitřního tlaku (např. s použitím tlakového ventilu).

7.3 Specifické konečné/ specifická konečná použití: neuvedeno**8. OMEZOVÁNÍ EXPOZICE / OSOBNÍ OCHRANNÉ PROSTŘEDKY****8.1 Kontrolní parametry**

Limitní hodnoty expozice v ČR dle nařízení vlády 361/2007:

Přípustný expoziční limit PEL: 9 mg/m³

Nejvyšší přípustná koncentrace NPK-P: 18 mg/m³

Faktor přepočtu z mg/m³ na ppm (25 °C, 100 kPa): 0,531

Limitní hodnoty EU dle směrnice 98/24/ES:

8 hodin: 9 mg/m³ (20 °C, 101,3 kPa)

5 ppm

8.2 Omezování expozice

Zabezpečit odsávání nebo místní větrání. Dodržovat pracovní hygienu, při práci nejíst, nepít a nekouřit.

8.2.1 Vhodné technické kontroly: postupovat dle požadavků nařízení č.361/2007Sb.

8.2.2 Individuální ochranná opatření včetně osobních ochranných prostředků:

Ochrana očí a obličeje: uzavřené brýle, které jsou zabezpečeny proti vstříknutí, popř. ochranný štít

Ochrana kůže: vhodný ochranný oděv (gumová zástěra), pracovní obuv (holínky), popř. kyselinovzdorný ochranný oděv

Ochrana rukou: vhodné ochranné rukavice (polychloropren - tloušťka vrstvy 0,65 mm, doba iniciace > 480 min.; přírodní latex - tloušťka vrstvy 0,6 mm, doba iniciace > 60 min.).

Použité rukavice musí vyhovovat specifikacím direktivy EU 89/686/EEC a z něj vyplývající normy EN374, např. KCI 720 Camapren® (těsný kontakt), KCI 706 Lapren® (postřikání).

Ochrana dýchacích cest: respirátor, maska s filtrem proti kyselým parám, popř. autonomní dýchací přístroj

8.2.3 Omezování expozice životního prostředí: zabránit kontaminaci povrchových a podzemních vod a půdy dodržováním emisních limitů

9. FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ VLASTNOSTI**9.1 Informace o základních fyzikálních a chemických vlastnostech****Vzhled**

Skupenství:	kapalné
Barva:	bezbarvá
Zápach (vůně), prahová hodnota:	pronikavý
Hodnota pH:	2,2 (při 10g/l, 20°C)
Bod (rozmezí teplot) varu (°C):	100-101
Bod tání /bod tuhnutí (°C):	8,2
Hořlavost:	hořlavá
Bod vzplanutí (°C):	48 (uzavřený kelímek)
Bod vznícení (°C):	540
Výbušnost:	
meze výbušnosti: horní (% obj.):	38
dolní (% obj.):	12
Oxidační vlastnosti:	nejsou
Tenze par (20 °C): hPa	42
Relativní hustota (20 °C): g/cm ³	1,19
Rozpustnost (20 °C):	
ve vodě: g/l	neomezená
v jiných rozpouštědlech:	není k dispozici
Rozdělovací koeficient n-oktanol/voda:	-0,54

<p>Viskozita (20 °C): mPa.s Hustota par (vzduch=1): Rychlost odpařování:</p>	<p>1,8 není k dispozici není k dispozici</p>
<p><u>9.2 Další informace</u> nejsou</p>	
<p>10. STÁLOST A REAKTIVITA</p> <p><u>10.1 Reaktivita</u> Není k dispozici.</p> <p><u>10.2 Chemická stabilita</u> Stabilní za běžných skladovacích podmínek.</p> <p><u>10.3 Možnost nebezpečných chemických reakcí</u> Nebezpečná polymerizace-nenastane.</p> <p><u>10.4 Podmínky, kterým je třeba zabránit</u> Zahřívání, citlivost na světlo-chránit před přímým slunečním světlem.</p> <p><u>10.5 Neslučitelné materiály</u> Nebezpečí vznícení nebo vzniku hořlavých plynů nebo výparů s hliníkem. Nebezpečí výbuchu s organickými Nitrosloucheninami, chlornanem sodným, peroxidem vodíku. Nebezpečné plyny vznikají v kontaktu se Silnými oxidačními činidly, kyselinou sírovou, dusičnou, oxidy fosforu... Ve vysokých koncentracích s hydroxidy alkalických zemin a alkalickými hydroxidy.</p> <p><u>10.6 Nebezpečné produkty rozkladu</u> V případě požáru viz kapitola č.5 Nebezpečné rozkladné produkty-oxidy uhlíku.</p>	
<p>11. TOXIKOLOGICKÉ INFORMACE</p> <p><u>11.1 Informace o toxikologických účincích</u></p> <p>Akutní toxicita: LD₅₀, orálně, potkan (mg.kg⁻¹): 1100 LD₅₀, dermálně, králík (mg.kg⁻¹): není k dispozici LC₅₀, inhalačně, potkan, pro aerosoly nebo částice (mg.l⁻¹): není k dispozici LC₅₀, inhalačně, potkan, pro plyny a páry (mg.l⁻¹): 7,4/4hod.</p> <p>Žiravost / dráždivost pro kůži: kůže-králík-silný leptavý účinek Vážné poškození očí / podráždění očí: oči-králík-silný leptavý účinek Senzibilizace dýchacích cest / senzibilizace kůže: může být příčinou alergických reakcí Mutagenita v zárodečných buňkách: Amesův test negativní Karcinogenita: neprokázána Toxicita pro reprodukci: neprokázána Toxicita pro specifické cílové orgány – jednorázová expozice: není k dispozici Toxicita pro specifické cílové orgány – opakovaná expozice: není k dispozici Nebezpečnost při vdechnutí: není k dispozici Informace o pravděpodobných cestách expozice: Při požití: způsobuje těžké poleptání úst a hrdla - nebezpečí perforace jícnu a žaludku. Při vdechování: způsobuje podráždění respiračního traktu. Kašel, dušnost, možnost plicního otoku. Styk s kůží: způsobuje těžké poleptání kůže Styk s očima: způsobuje těžké poškození oka, zánět oční spojivky</p>	
<p>12. EKOLOGICKÉ INFORMACE</p> <p><u>12.1 Toxicita</u> LC₅₀, 96 hod., ryby (mg.l⁻¹): 46 – 100 (Leuciscus idus) EC₅₀, 48 hod., dafnie (mg.l⁻¹): 34,2 (Daphnia magna) IC₅₀, 72 hod., řasy (mg.l⁻¹): 27 (Desmodesmus subspicatus)</p> <p><u>12.2 Persistence a rozložitelnost:</u> snadné biologické odbourávání <u>12.3 Bioakumulační potenciál:</u> nepředpokládá se bioakumulace (log Pow <1) <u>12.4 Mobilita v půdě:</u> údaje nejsou k dispozici</p>	

12.5 Výsledky posouzení PBT a vPvB: údaje nejsou k dispozici

12.6 Jiné nepříznivé účinky: škodlivý účinek pro vodní organismy vzhledem ke změně pH. I po zředění s vodou tvoří korozivní směs. Neutralizace v čističkách odpadních vod je možná.

13. POKYNY PRO ODSTRAŇOVÁNÍ

13.1 Metody nakládání s odpady

Zbytky kyseliny stejně jako oplachové vody nesmí být vypouštěny do půdy, veřejné kanalizace ani do blízkosti vodních zdrojů a vodotečí. Vypouštění vod obsahující kyselinu do kanalizace, vodotečí je přípustné až po neutralizaci za podmínek stanovených vodohospodářskými orgány.

Metody zneškodňování látky nebo přípravku a znečištěného odpadu: uniklou kapalinu pokrýt absorpčním materiálem (vermikulit, písek, zemina), shromáždit do krytých kontejnerů a nechat zlikvidovat specializovanou firmou.

Metody likvidace znečištěného obalu: použitý, řádně vyprázdněný obal odevzdejte na sběrné místo obalových odpadů. Po vypláchnutí a neutralizaci je možno s obalem zacházet jako s nekontaminovaným.

Právní předpisy o odpadech: zákon o odpadech č. 185/2001 Sb. v platném znění a prováděcí vyhlášky č. 376/2001, 381/2001 a 383/2001 Sb.

14. INFORMACE PRO PŘEPRAVU

14.1 Číslo UN: 1779

14.2 Převážní název (ADR/RID): KYSELINA MRAVENČÍ

14.3 Třída nebezpečnosti pro přepravu: 8

14.4 Obalová skupina: II

14.5 Nebezpečnost pro životní prostředí (EMS): F-E, S-C

14.6 Zvláštní bezpečnostní opatření pro uživatele: zamezit úniku do ŽP

14.7 Hromadná přeprava podle přílohy II MARPOL 73/78 a předpisu IBC: není k dispozici

Specifické požadavky pro přepravu:

Přeprava po moři *Látka znečišťující moře:* ne

IMDG: *EMS:* F-E, S-C

15. INFORMACE O PŘEDPISECH

15.1 Nařízení týkající se bezpečnosti, zdraví a životního prostředí/specifické právní předpisy týkající se látky nebo směsi:

Klasifikace a označení látky je v souladu s CLP, DSD, REACH.

15.2 Posouzení chemické bezpečnosti:

Pro tuto látku bylo provedeno posouzení chemické bezpečnosti: ne

16. DALŠÍ INFORMACE

a) Revize: ne

b) *Legenda ke zkratkám:* CLP-nařízení č.1272/2008/ES, DSD-Dangerous Substances Directive (37/548/EEC), REACH-nařízení č.1907/2006/EC.

c) *Použitá literatura, zdroje:* firemní databáze, internet, BL výrobce, Marhold - Přehled průmyslové toxikologie, The Merck Index

d) nejedná se o směs

e) *Kategorie nebezpečnosti, seznam kódů tříd a seznam příslušných H a R-vět:*

Skin Corr. 1A (=Skin corrosive, category 1A) - Žíravost pro kůži, kategorie 1A

H314 Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.

C Žíravý

R34 Způsobuje poleptání.

f) Pokyny pro školení:

Pracovníci, kteří přicházejí do styku s nebezpečnými látkami, musí být organizací v potřebném rozsahu seznámeni s účinky těchto látek, se způsoby jak s nimi zacházet, s ochrannými opatřeními, se zásadami první pomoci, s potřebnými asanačními postupy a s postupy při likvidaci poruch a havárií.

Právnícká osoba anebo podnikající fyzická osoba, která nakládá s tímto chemickým produktem, musí být proškolená z bezpečnostních pravidel a údajů uvedených v bezpečnostním listu.

Osoby přepravující nebezpečné látky musí být seznámeni s pokyny pro případ nehody v souladu s předpisy ADR/RID.

Údaje v tomto BEZPEČNOSTNÍM LISTU odpovídají dnešnímu stavu znalostí a vyhovují národním zákonům a směrnicím Evropského společenství.

Zákazník a zpracovatel jsou odpovědní za dodržování platných zákonných ustanovení. Tento BEZPEČNOSTNÍ LIST popisuje požadavky pro zajištění bezpečné manipulace, nepředstavuje však garanci vlastností tohoto výrobku.

BEZPEČNOSTNÍ LIST

podle Nařízení (ES) č. 1907/2006 (REACH)

Datum vydání: 18.10.2010

Datum revize:

KYSELINA DUSIČNÁ 65%**1. IDENTIFIKACE LÁTKY / SMĚSI A SPOLEČNOSTI / PODNIKU****1.1 Identifikátor výrobku**

Název: Kyselina dusičná 65%
Indexové číslo: 007-004-00-1
Číslo CAS: 7697-37-2
Číslo ES (EINECS): 231-714-2
Další názvy látky: Nitric acid
Molární hmotnost: 63,01
Molekulový vzorec: HNO₃

1.2 Příslušná určená použití látky nebo směsi a nedoporučená použití:

analytická chemie, laboratorní syntézy

1.3 Podrobné údaje o dodavateli bezpečnostního listu

Distributor: Ing. Petr Švec - PENTA
Wuchterlova 16
160 41 Praha
IČ: 10140751
Telefon: +420 246 080 381, +420 246 080 397
Fax: +420 267 008 288
Informace k bezpečnostnímu listu: info@pentachemicals.eu

1.4 Telefonní číslo pro naléhavé situace:

Toxikologické informační středisko, Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2;
tel. +420 224 919 293; +420 224 915 402 (nepřetržitá lékařská služba), e-mail: tis.cuni@cesnet.cz

2. IDENTIFIKACE NEBEZPEČNOSTI**2.1 Klasifikace látky nebo směsi**

Látka je klasifikována jako nebezpečná podle nařízení (ES) č.1272/2008.

Ox.Liq. 3: H272

Skin Corr. 1A: H314

Klasifikace látky podle směrnice Rady 67/548/EHS.

C; R35, O; R8

Informace plného znění použitých H a R vět viz kap.16

2.2 Prvky označení

Výstražný symbol(y) nebezpečnosti:



nebezpečí

Signální slovo:

Indexové číslo: 007-004-00-1

Standardní věty o nebezpečnosti:

H272 Může zesílit požár; oxidant.

H314 Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.

Pokyny pro bezpečné zacházení:

P260 Nevdechujte páry.

P280 Používejte ochranné rukavice/ochranný oděv/ochranné brýle/obličejový štít.

P305+P351+P338 PŘI ZASAŽENÍ OČÍ: Několik minut opatrně vyplachujte vodou. Vyjměte kontaktní čočky, jsou-li nasazeny a pokud je lze vyjmout snadno. Pokračujte ve vyplachování.

P301+P330+P331 PŘI POŽITÍ: Vypláchněte ústa. Nevyvolávejte zvracení.

2.3 Další nebezpečnost

Škodlivý účinek na vodní organismy vzhledem ke změně pH. Silné oxidační činidlo, s organickými a kyslíkatými sloučeninami může způsobit požár.

3. SLOŽENÍ / INFORMACE O SLOŽKÁCH**3.1 Látky**

<i>Chemický název</i>	<i>Obsah v %</i>	<i>Indexové číslo</i>	<i>Klasifikace</i>	<i>Koncentrační limity</i>
Kyselina dusičná	min.65	007-004-00-1	Ox. Liq.3; H272, Skin Corr.1A; H314 C; R35, O;R8	c ≥ 65 - ≤ 70%
Voda	35%	CAS: 7732-18-5 EINECS:231-791-2	-	-

Klasifikace a znění použitých H, R-vět viz bod 16.

3.2 Směsi**4. POKYNY PRO PRVNÍ POMOC****4.1 Popis první pomoci**

Nutnost okamžité lékařské pomoci: nutná v případě požití

Při vdechnutí: vynést postiženého na čerstvý vzduch., nenechat ho chodit! Pokud dojde k zástavě dýchání, provádět umělé dýchání. Ihned zabezpečit odbornou lékařskou pomoc.

Při styku s kůží: odstranit kontaminované součásti oděvu a kontaminovanou obuv. Zasažené místo omývat velkým množstvím vody. V případě přetrvávajících potíží vyhledat lékařskou pomoc.

Při styku s okem: okamžitě po zasažení vyplachovat oči velkým množstvím vody při otevřených očních víčkách (15-20 minut). Neprovádět neutralizaci! Vyhledat lékařskou pomoc.

Při požití: vypláchnout ústa a vypít velké množství vody. K pití se nesmí postižený nutit. Nevyvolávat zvracení (nebezpečí perforace jícnu a žaludku), nepodávat aktivní uhlí! Ihned vyhledat lékařskou pomoc.

4.2 Nejdůležitější akutní a opožděné symptomy a účinky

Způsobuje těžké poleptání. Páry silně leptají a dráždí oči, dýchací orgány a kůži.

4.3 Pokyn týkající se okamžité lékařské pomoci a zvláštního ošetření

Nejsou specifické pokyny, postupovat symptomaticky.

5. OPATŘENÍ PRO HAŠENÍ POŽÁRU**5.1 Hasiva**

Vhodná hasiva: nehořlavá látka, hasiva přizpůsobit látkám skladovaným v okolí – tříštěná voda, prášek, CO₂, pěna

Nevhodná hasiva: nejsou známa

5.2 Zvláštní nebezpečnost vyplývající z látky nebo směsi

Možnost prudkých chemických reakcí, zvláště při zahřátí. Při reakci se uvolňuje kyslík podporující hoření. Reaguje s organickými látkami za vývinu toxických oxidů dusíku. Při hoření může uvolňovat nebezpečné plyny.

5.3 Pokyny pro hasiče

Používat zvláštní ochranné prostředky (např. dýchací technika, protichemický oblek).

Další informace: Nádrž s produktem při požáru ochlazovat z bezpečné vzdálenosti proudem vody.

6. OPATŘENÍ V PŘÍPADĚ NÁHODNÉHO ÚNIKU**6.1 Opatření na ochranu osob, ochranné prostředky a nouzové postupy**

Používat osobní ochranné prostředky - zamezit kontaktu s látkou, nevdechovat výpary. V uzavřených místnostech zajistit přívod čerstvého vzduchu.

6.2 Opatření na ochranu životního prostředí

Zabránit kontaminaci povrchových a podzemních vod a půdy. Nesmí se dostat do kanalizace, nebezpečí vývoje nitrozních plynů.

6.3 Metody a materiál pro omezení úniku a pro čištění

Uniklou kapalinu pokrýt absorpčním materiálem (vermikulit, písek, zemina), shromáždit do krytých kontejnerů a nechat zlikvidovat specializovanou firmou.

6.4 Odkaz na jiné oddíly

Viz. body 8, 13 tohoto bezpečnostního listu.

7. ZACHÁZENÍ A SKLADOVÁNÍ**7.1 Opatření pro bezpečné zacházení**

Používat osobní ochranné prostředky, dodržovat zásady osobní hygieny. Zabránit dlouhodobé nebo opakované expozici. Zabránit kontaktu s látkou, nevdechovat výpary.

7.2 Podmínky pro bezpečné skladování látek a směsí včetně neslučitelných látek a směsí

Skladovat v těsně uzavřených obalech na suchém chladném místě, chráněné před světlem při teplotě max. 25 °C. Skladovat mimo dosah hořlavých materiálů (dřevo, papír, organické chemikálie). Záchytné vany, zvláštní elektrická instalace.

7.3 Specifické konečné/ specifická konečná použití: silné oxidační činidlo**8. OMEZOVÁNÍ EXPOZICE / OSOBNÍ OCHRANNÉ PROSTŘEDKY****8.1 Kontrolní parametry**

Limitní hodnoty expozice v ČR dle nařízení vlády 361/2007:

Přípustný expoziční limit PEL: 2,5 mg/m³

Nejvyšší přípustná koncentrace NPK-P: 5 mg/m³

Faktor přepočtu z mg/m³ na ppm (25 °C, 100 kPa): 0,388

Limitní hodnoty EU dle směrnice 98/24/ES:

Krátká doba: 2,6 mg/m³ (20 °C, 101,3 kPa)

1 ppm

8.2 Omezování expozice

Zabezpečit odsávání nebo místní větrání. Dodržovat pracovní hygienu, při práci nejíst, nepít a nekouřit

8.2.1 Vhodné technické kontroly: postupovat dle požadavků nařízení 361/2007

8.2.2 Individuální ochranná opatření včetně osobních ochranných prostředků:

Ochrana očí a obličeje: uzavřené brýle, které jsou zabezpečeny proti vstříknutí, popř. ochranný štít

Ochrana kůže: vhodný ochranný oděv (gumová zástěra), pracovní obuv (holínky), popř. kyselinovzdorný ochranný oděv

Ochrana rukou: vhodné ochranné rukavice (Viton (R) - tloušťka vrstvy 0,7 mm, doba iniciace > 480 min.; přírodní latex - tloušťka vrstvy 0,6 mm, doba iniciace > 120 min.).

Použité rukavice musí vyhovovat specifikacím direktivy EU 89/686/EEC a z něj vyplývající normy EN374, např. KCl 890 Vitoject® (těsný kontakt), Kcl 706 Lapren® (postříkání).

Ochrana dýchacích cest: respirátor, maska s filtrem typu E proti kyselým parám, popř. autonomní dýchací přístroj

8.2.3 Omezování expozice životního prostředí: zabránit kontaminaci povrchových a podzemních vod a půdy dodržováním emisních limitů

9. FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ VLASTNOSTI**9.1 Informace o základních fyzikálních a chemických vlastnostech****Vzhled**

Skupenství:	kapalné
Barva:	bezbarvá až nažloutlá
Zápach (vůně), prahová hodnota:	ostrý štiplavý
Hodnota pH:	<1
Bod (rozmezí teplot) varu (°C):	120,5
Bod tání /bod tuhnutí (°C):	-32
Hořlavost:	nehořlavá
Bod vzplanutí (°C):	není k dispozici
Bod vznícení (°C):	není k dispozici
Výbušnost:	
meze výbušnosti: horní (% obj.):	není k dispozici
dolní (% obj.):	není k dispozici
Oxidační vlastnosti:	silné oxidační činidlo

Tenze par (20 °C): kPa	není k dispozici
Relativní hustota (20 °C): g/cm ³	1,04
Rozpustnost (20 °C):	
ve vodě: g/l	neomezená
v jiných rozpouštědlech:	není k dispozici
Rozdělovací koeficient n-oktanol/voda:	-2,3
Viskozita (20 °C): mPa.s	0,746
Hustota par (vzduch=1):	není k dispozici
Rychlost odpařování:	není k dispozici
9.2 Další informace nejsou	
10. STÁLOST A REAKTIVITA	
10.1 Reaktivita	
Není k dispozici.	
10.2 Chemická stabilita	
Stabilní za běžných skladovacích podmínek.	
10.3 Možnost nebezpečných chemických reakcí	
Nebezpečná polymerizace-nenastane.	
10.4 Podmínky, kterým je třeba zabránit	
Přímé sluneční světlo (může docházet ke změně barvy), zahřívání, kontakt s vodou (silně exotermická reakce).	
10.5 Neslučitelné materiály	
Hořlavé látky, organické látky, alkalické kovy, práškové kovy, zásadité látky.	
10.6 Nebezpečné produkty rozkladu	
V případě požáru viz kapitola č.5	
Nebezpečné rozkladné produkty-oxidy dusíku	
11. TOXIKOLOGICKÉ INFORMACE	
11.1 Informace o toxikologických účincích	
Akutní toxicita:	
LD ₅₀ , orálně, potkan (mg.kg ⁻¹): není k dispozici	
LD ₅₀ , dermálně, králík (mg.kg ⁻¹): není k dispozici	
LC ₅₀ , inhalačně, potkan, pro aerosoly nebo částice (mg.l ⁻¹): není k dispozici	
LC ₅₀ , inhalačně, potkan, pro plyny a páry (ppm): 67 ppm/NO ₂ /4hod.	
LDLo smrtící dávka člověk: 430 mg/kg (bezvodá látka)	
Žiravost / dráždivost pro kůži: kůže-králík-látka silně leptající	
Vážné poškození očí / podráždění očí: oči-králík-silný leptavý účinek	
Senzibilizace dýchacích cest / senzibilizace kůže: není k dispozici	
Mutagenita v zárodečných buňkách: Amesův test negativní	
Karcinogenita: není k dispozici	
Toxicita pro reprodukci: není k dispozici	
Toxicita pro specifické cílové orgány – jednorázová expozice: není k dispozici	
Toxicita pro specifické cílové orgány – opakovaná expozice: není k dispozici	
Nebezpečnost při vdechnutí: není k dispozici	
Informace o pravděpodobných cestách expozice:	
Při požití: poškození tkání - ústa, jícen, gastrointestinální trakt. Nebezpečí perforace.	
Při vdechování: způsobuje poleptání sliznic,kašel, dušnost	
Styk s kůží: způsobuje vážné poleptání kůže	
Styk s očima: těžké poškození oka, poleptání, nebezpečí oslepnutí	
12. EKOLOGICKÉ INFORMACE	
12.1 Toxicita	
LC ₅₀ , 96 hod., ryby (mg.l ⁻¹): 72 (Gambusia affinis)	
EC ₅₀ , 48 hod., dafnie (mg.l ⁻¹): není k dispozici	

C	Žíravý
O	Oxidující
R35	Způsobuje těžké poleptání.
R8	Dotek s hořlavým materiálem může způsobit požár.

f) Pokyny pro školení:

Pracovníci, kteří přicházejí do styku s nebezpečnými látkami, musí být organizací v potřebném rozsahu seznámeni s účinky těchto látek, se způsoby jak s nimi zacházet, s ochrannými opatřeními, se zásadami první pomoci, s potřebnými asanačními postupy a s postupy při likvidaci poruch a havárií.

Právnícká osoba anebo podnikající fyzická osoba, která nakládá s tímto chemickým produktem, musí být proškolená z bezpečnostních pravidel a údajů uvedenými v bezpečnostním listu.

Osoby přepravující nebezpečné látky musí být seznámeni s pokyny pro případ nehody v souladu s předpisy ADR/RID.

Údaje v tomto BEZPEČNOSTNÍM LISTU odpovídají dnešnímu stavu znalostí a vyhovují národním zákonům a směrnicím Evropského společenství.

Zákazník a zpracovatel jsou odpovědní za dodržování platných zákonných ustanovení. Tento BEZPEČNOSTNÍ LIST popisuje požadavky pro zajištění bezpečné manipulace, nepředstavuje však garanci vlastností tohoto výrobku.

